IMUNIZAÇÕES

Manual de Rede de Frio

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

SUMÁRIO

- Apresentação
- Programa Nacional de Imunizações
- 1. Rede de Frio 1
- 2. Sistema de Refrigeração 3

2.1. Conceito e história 3

2.2. Princípios básicos de refrigeração 4

2.2.1. Calor 4

2.2.1.1. Transferência de calor 4

2.2.1.1.1. Condução 5

2.2.1.1.2. Convecção 5

2.2.1.1.3. Radiação 8

2.2.1.2. Relação entre temperatura e movimento molecular 10

2.2.1.3. Convecção natural - densidade 11

2.2.2. Temperatura 13

2.3. Tipos de Sistema 19

2.2.4.1. Compressão 19

2.2.4.1. Componentes e elementos do sistema de refrigeração por compressão. 19

2.2.4.1.1. Compressor 21

2.2.4.1.2. Condensador 21

2.2.4.1.3. Filtro desidratador 22

2.2.4.1.4. Controle de expansão do fluido refrigerante 22

2.2.4.1.5. Evaporador 22

2.2.4.1.6. Alimentação elétrica dos sistemas de refrigeração por compressão 23

2.2.4.2. Absorção 24

2.2.4.2.1. Funcionamento do sistema por absorção 24

- 3. Temperatura: controle e monitoramento 27

3.1 - Termômetros 27

3.1.1. Termômetro digital de momento, máxima e mínima 27

3.1.2. Termômetro analógico de momento, máxima e mínima (Capela) 29

3.1.3. Termômetro linear 30

3.1.4. Termômetro analógico de cabo extensor 31

3.1.5. Termômetro a laser 32

3.2. Situações de emergência 32

- 4. Equipamentos da Rede de Frio 34

4.1. Câmaras frigoríficas 34

4.2. Freezers ou congeladores 37

4.3. Refrigeradores (geladeiras) 40

4.3.1. Refrigerador tipo doméstico 40

4.3.2. Refrigerador tipo comercial 43

4.3.3. Procedimentos de limpeza 46

4.4. Caminhão frigorífico 47

4.4.1. Antes do carregamento 49

4.4.2. Carregamento 49

4.4.3. Descarregamento 49

4.4.4. Limpeza 49

4.5. Caixas Térmicas 50

4.5.1. Organização da caixa térmica de uso diário na rotina da

sala de vacinação 51

4.6. Bobinas de Gelo Reutilizável 52

4.7. Outros equipamentos da Rede de Frio 55

4.7.1. Câmara para conservação de Imunobiológicos 55

4.7.2. Geladeira a gás/eletricidade 55

4.7.3. Geladeira com paredes de gelo reutilizável (*Ice lined)* 55

4.7.4. Geladeira à energia solar 56

4.8. Acessórios 57

4.8.1. Alarme de temperatura com discador telefônico para câmaras, geladeiras e freezers 57

4.8.2 – Termostato 57

- 5. Instâncias de Armazenamento 59

5.1. Nacional 59

5.2. Estadual 60

5.3. Regional ou distrital 61

5.4. Municipal 63

5.5. Local 64

- 6. Transporte de Imunobiológicos 66

6.1. Do laboratório produtor para a instância nacional 66

6.2. Da instância nacional para a estadual 66

6.2.1. Procedimentos adotados pela Cenadi no transporte de imunobiológicos 66

6.3. Da instância estadual para a regional/municipal 68

6.4. Da instância municipal para a local 69

- 7. Imunobiológicos sob suspeita 71

- 8. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde 73
  - 8.1. Conceito: Resíduos de Serviços de Saúde 73
  - 8.2. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde no âmbito das instâncias do PNI 73
    - 8.2.1. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) 74
      - 8.2.1.1. Manejo 74
        - 8.2.1.1.1. Segregação 74
        - 8.2.1.1.2. Acondicionamento 74
        - 8.2.1.1.3. Identificação 74
        - 8.2.1.1.4. Transporte Interno 75
        - 8.2.1.1.5. Armazenamento Temporário 75
        - 8.2.1.1.6. Tratamento 75
        - 8.2.1.1.7. Armazenamento Externo 75
        - 8.2.1.1.8. Coleta e Transporte Externos 75
        - 8.2.1.1.9. Disposição Final 75
  - 8.3. Tratamento dos resíduos resultantes de atividades de vacinação 76
    - 8.3.1. Inutilização de Imunobiológicos 76
- 9. Sistema de Informações (SI-PNI) 77
  - 9.1. SI-API (Avaliação do Programa de Imunizações) 77
  - 9.2. SI-EAPV (Eventos Adversos Pós-Vacinação) 77
  - 9.3. SI-PAISSV (Programa de Avaliação do Instrumento de Supervisão em Sala de Vacinação) 78
  - 9.4. SI-CRIE (Centro de Referência para Imunobiológicos Especiais) 78
  - 9.5. SI-EDI (Estoque e Distribuição de imunobiológicos Especiais) 78
  - 9.6. SI-AIU (Apuração de Imunobiológicos Utilizados) 78
  - 9.7. Cadastramento de produtos 79

- 10. Anexos 80
  - 10.1. Formulários, Mapa e Boletim 81
    - 10.1.1. Formulário Imunobiológico Sob Suspeita 82
    - 10.1.2. Mapa Controle Diário Temperatura 85
    - 10.1.3. Formulário Detalhamento de Carga - CENADI 86
    - 10.1.4. Formulário Comprovante de Recebimento - CENADI 87
    - 10.1.5. Formulário Nota de fornecimento - CENADI 88
    - 10.1.6. Boletim Mensal de Movimento de Imunobiológicos 89
  - 10.2. Especificações 93
    - 10.2.1. Especificações: Refrigerador doméstico 94
    - 10.2.2. Especificações: Refrigerador comercial 95
    - 10.2.3. Especificações: Freezer 96
    - 10.2.4. Especificações: Caixa térmica de poliestireno expandido 97
      - 10.2.4.1. Teste Caixa térmica poliestireno expandido 98
    - 10.2.5. Especificações: Caixa térmica de poliuretano 100
    - 10.2.6. Especificações: Bobinas de gelo reutilizável 101
    - 10.2.7. Especificações: Equipamento de Proteção Individual (EPI) 102
    - 10.2.8. Especificações: Termômetros 103
      - 10.2.8.1. Especificações: Termômetro digital de momento, máxima e mínima 104
      - 10.2.8.2. Especificações:Termômetro analógico de momento, máxima e mínima (Capela) 105
      - 10.2.8.3. Especificações:Termômetro linear - elaborar especificação 106
      - 10.2.8.4. Especificações: Termômetro analógico de cabo extensor 107
      - 10.2.8.5. Especificações: Termômetro a laser 108

10.2.9. Especificações: *Data logger* de temperatura 109

10.2.10. Especificações: Coletor de material perfurocortante 111

- 11. Referências Bibliográficas 112

APRESENTAÇÃO

O Ministério da Saúde espera, com a 4ª edição deste Manual, manter a confiabilidade e qualidade dos imunobiológicos que fazem parte do Programa Nacional de Imunizações (PNI) em todo país, garantindo acesso da população de forma universal, equânime e igualitário.

É instrumento uniforme e único, integralmente revisado e atualizado, destinado a todos que desenvolvem atividades de vacinação, desde a instância nacional até as salas de vacinação, públicas ou privadas.

A consolidação do PNI, conquistada ao longo dos anos, é produto da parceria entre União, Estados, Distrito Federal, Municípios e demais segmentos da sociedade, objetivando alcançar a meta de vacinar 100% da população-alvo, disponibilizando produtos seguros e eficazes e conseqüentemente promovendo a erradicação, eliminação e/ou controle das doenças imunopreveníveis.

O Grupo Técnico que revisou este Manual procurou de forma didática e clara, apresentar recomendações direcionadas aos procedimentos utilizados em Rede de Frio em todas as instâncias e espera neste momento, contribuições de todos os profissionais interessados em enriquecer futuras revisões.

Este Manual de Rede de Frio faz parte dos documentos normativos publicados pela Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações (CGPNI), do Departamento de Vigilância Epidemiológica (DEVEP) da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde (MS).

Programa Nacional de Imunizações (PNI)

O PNI foi instituído em 1973, com a finalidade de coordenar ações que se desenvolviam, até então, com descontinuidade, pelo caráter episódico e pela reduzida área de cobertura. Essas ações conduzidas dentro de programas especiais (erradicação da varíola, a erradicação da poliomielite, o controle da tuberculose e do sarampo) e como atividades desenvolvidas por iniciativa de governos estaduais e municipais, necessitavam de uma coordenação central que lhes proporcionassem sincronia e racionalização.

A Lei nº 6259, de 30/10/1975, regulamentada pelo Decreto nº 78.231, de 12/08/1976, institucionaliza o PNI, sob a responsabilidade do Ministério da Saúde.

No período de 1974 a 1979 por delegação do MS, o PNI foi coordenado pela Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP). Em 1980 passou a ser responsabilidade da Divisão Nacional de Epidemiologia, da Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde - SNABS (criada pelo Decreto nº 79.056, de 30/12/1976).

Em 1990, com a reforma administrativa, foi extinta a SNABS e o PNI foi transferido para a Fundação Nacional de Saúde (FNS), pela Portaria nº 1.331, de 05/11/1990. O Programa de Auto-Suficiência Nacional em Imunobiológicos (PASNI) é também transferido para a FNS, pela Portaria nº 46, de 21/01/1991.

A Lei nº 8.029 de 12/04/1990 autoriza o Poder Executivo a instituir a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), o que só aconteceu em 16/04/1991 pelo Decreto nº 100/1991.

A conservação dos imunobiológicos desde a produção até o momento da administração – a Rede de Frio – começou a preocupar o PNI, principalmente a partir de 1977, mas somente em 1982 importantes investimentos foram feitos com a aquisição de equipamentos e a realização do 1º Curso Nacional sobre o tema.

Como ponto fundamental para a garantia da qualidade dos produtos, o PNI tem investido recursos na construção, ampliação e reforma de Centrais Estaduais de Rede de Frio, na aquisição de equipamentos e nas capacitações para gerentes e técnicos das diversas instâncias.

A qualidade dos imunobiológicos distribuídos, nacionais ou importados é garantida através da análise das amostras de todos os lotes, realizada pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), criado em 1981.

O PNI, em 1982, criou a Central Nacional de Distribuição e Estocagem (CENADE), nas dependências da FIOCRUZ no Rio de Janeiro, onde foi mantida até 1992.

Em 1992 passa para o controle da Fundação Nacional de Saúde (FNS) e transferida para as instalações da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), no bairro de Irajá no Rio de Janeiro.

Em 1993, inicia-se a construção da sede própria, no Rio de Janeiro, em local cedido em regime de comodato pelo Ministério do Exército. A obra,

concluída em 1996, veio atender a necessidade de infra-estrutura e redimensionamento, de forma a ampliar a capacidade instalada de armazenagem, onde foram construídas duas câmaras positivas e uma negativa. O complexo passou a ser denominado CENADI – Central Nacional de Armazenamento e Distribuição de Imunobiológicos.

Em 2002 foi construída mais uma câmara negativa, totalizando 6.585 m^3 de área de armazenamento, distribuídos em 4.250 m^3 em câmaras positivas e 2.248 m^3 em negativas, além de 87 m^3 de área de antecâmara. Toda área tem sistema informatizado de controle de temperatura, segurança e iluminação.

A CGPNI fez parte da estrutura organizacional do Centro Nacional de Epidemiologia (CENEPI) da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) até junho de 2003 quando foi criada a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS). Atualmente o PNI é uma Coordenação Geral do Departamento de Vigilância Epidemiológica (DEVEP/SVS).

As atribuições do PNI, coordenado pela SVS é definir normas e parâmetros técnicos para as estratégias de utilização de imunobiológicos, com base na vigilância epidemiológica de doenças imunopreveníveis e no conhecimento técnico e científico da área. Estabelecem as ações de caráter nacional, referentes à aquisição, conservação, manuseio, transporte, distribuição e administração dos imunobiológicos que integram o calendário básico de vacinação para crianças, adolescentes, adultos e idosos, assim como os aspectos de programação e avaliação. Essas normas são estabelecidas com a participação dos órgãos responsáveis pela operacionalização e de outras instituições, assegurando dessa forma, sua aceitação e uniformidade em todo o país.

O PNI tem como objetivo contribuir para o controle, eliminação e/ou erradicação das doenças imunopreveníveis, utilizando estratégias básicas de vacinação de rotina e campanhas anuais, desenvolvidas de forma hierarquizada e descentralizada, conforme Instrução Normativa nº 1 de 19/08/04.

No âmbito internacional, o PNI é parte integrante do Programa Ampliado de Imunizações (PAI), da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). O Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) participa também do Programa com apoio técnico, operacional e financeiro. O suprimento dos imunobiológicos necessários ao Programa, sem ônus para os órgãos executores, é de responsabilidade da instância federal que coordena a importação de produtos e incentiva a produção nacional, através do PASNI, instituído em 1986, que a partir de 1999 passou a ser parte integrante da Gerência de Imunobiológicos da Coordenação do Programa Nacional de Imunizações (COPNI).

Histórico das Principais Ações do PNI

- 1973 – Aquisição, estoque e distribuição de imunobiológicos a cargo da Central de Medicamentos (CEME); estocagem em câmaras frias alugadas da Companhia Brasileira de Armazenamento (CIBRAZEM–RJ);
- 1977 – O Brasil define as vacinas obrigatórias para os menores de um ano de idade: contra tuberculose, poliomielite, sarampo, difteria, tétano e coqueluche (Portaria Ministerial nº 452, de 06/12);
- 1979 – Publicação do 1º Manual Técnico de Rede de Frio: ”O refrigerador na conservação de vacinas”, Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP);
- 1980 – Extinta a obrigatoriedade da vacinação contra varíola (Portaria nº. 55, de 29/01/1980); início dos Dias Nacionais de Vacinação contra a Poliomielite em duas etapas anuais;
- 1981 – Ocorre o 1º Encontro de Gerentes do PAI/OPAS e o 1º Curso sobre Rede de Frio das Américas, no Equador; inicia-se a adoção de estratégias de campanha de vacinação contra o sarampo;
- 1982 – Altera o esquema de vacinação contra o sarampo (9 meses);
- 1984 – Realizado o 1º Curso Nacional de Procedimentos e Manutenção de Rede de Frio;
- 1985 – A vacina BCG passa a ser responsabilidade do PNI;
- 1986 - Criação da marca-símbolo da Campanha contra a Poliomielite – o Zé Gotinha; publicada a 1ª Edição do Manual de Procedimentos em Sala de Vacina;
- 1988 – Publicação do Manual de Noções Básicas de Refrigeração e Procedimentos para Conservação de Imunobiológicos;
- 1989 - Implantação da vacinação contra hepatite B na Amazônia Legal;
- 1990 – Adotada a estratégia de multivacinação nos Dias Nacionais de Vacinação contra a Poliomielite;
- 1991 – Criado o Comitê Técnico Assessor de Imunizações (CTAI), Portaria MS nº 389, de 06/05; a vacina contra Febre Amarela é introduzida no calendário dos Estados da região endêmica;
- 1992 – Implantação da Vigilância Epidemiológica de Eventos Adversos Pós–Vacinais (EAPV); realização da Campanha Nacional de Vacinação contra o Sarampo, para a população de 9 meses a 14 anos de idade (vacinação indiscriminada) e introdução da 2ª. Dose da vacina contra o sarampo aos 15 meses de idade; a vacina contra hepatite B produzida por engenharia genética passa ser adquirida no País, implantada nos estados do Paraná, Espírito Santo e Santa Catarina e Distrito Federal, para menores de 5 anos de idade e na Amazônia Legal;

- 1993 – Inícios da implantação dos Centros de Referências para Imunobiológicos Especiais (CRIE). O PNI adquire e implanta a vacina Tríplice Viral, no Distrito Federal, para a população de 12 meses de idade;
- 1994 – Ampliação da oferta da vacina contra hepatite B aos profissionais de saúde, militares e estudantes da área de saúde; o PNI assume a responsabilidade da vacinação contra a Febre Amarela;
- 1995 – Início da reestruturação da Rede de Frio do País; introduzida a vacina Tríplice Viral no calendário de alguns Estados; realização da Vacinação de Seguimento contra o sarampo para crianças de 1 a 3 anos de idade;
- 1997 – Realizada Campanha Nacional de Vacinação contra o Sarampo, para crianças de 6 meses a 4 anos de idade devido ao ressurgimento da doença no País; promovidos cursos de capacitação em Vigilância de EAPV;
- 1998 – Ampliação da oferta da vacina contra hepatite B para toda a população menor de 1 ano de idade; dos produtos adquiridos pelo PNI, 69% são de origem nacional;
- 1999 – Realizada a 1ª. Campanha de Vacinação contra Influenza para a população de 65 anos e mais; implantação gradativa da vacinação contra *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib) para menores de 2 anos de idade; as vacinas contra raiva a humana, a raiva animal e o soro anti-rábico passam a ser adquiridas, armazenadas e distribuídas pelo PNI; substituição da vacina contra o tétano (TT) pela vacina dupla adulto (dT) a partir de 7 anos de idade;
- 2000 – Garantida a auto-suficiência para as vacinas BCG, contra o sarampo, febre amarela, DTP, DT, dT, raiva humana, raiva animal e soros heterólogos; adotado calendário básico de vacinação para os povos indígenas; organização do 1º Curso de Instalações de Câmaras Frigoríficas para engenheiros de saúde pública da FUNASA e SES; ampliada a vacinação contra influenza para a população de 60 anos e mais; iniciada a vacinação contra sarampo e rubéola para mulheres em idade fértil; realizada a 3ª Campanha de Seguimento Contra o Sarampo para a população de 1 a 11 anos de idade;
- 2001 – Concluída no País a vacinação contra sarampo e rubéola para mulheres em idade fértil; ampliação da oferta da vacina contra hepatite B para menores de 20 anos de idade; início das capacitações técnicas em Rede de Frio por macrorregiões;
- 2002 – Introduzida a vacina combinada DTP+Hib (vacina tetra) para os menores de 1 ano de idade; substituição gradativa da vacina contra raiva humana Fuenzalida & Palácios pela vacina de cultivo celular; elaboração do Projeto “Sol Nascente” em parceria com a OPAS e o Ministério da Minas e Energia, para proporcionar o funcionamento de equipamentos em áreas de irregularidade no fornecimento de energia elétrica; realizado o 2º Curso sobre Câmaras Frigoríficas para engenheiros;
- 2003 – alteração do calendário de vacinação: exclusão da dose da vacina contra sarampo aos 9 meses e adoção da vacina tríplice viral aos 12 meses e uma 2ª Dose entre 4 a 6 anos; inclusão do 2º Reforço da vacina DTP

entre 4 e 6 anos de idade; aquisição de veículos refrigerados para o transporte de imunobiológicos nas diversas instâncias; desenvolvimento do Projeto “Operação Gota”, apoio aéreo às ações de vacinação em áreas de difícil acesso (Amazônia Legal e Pantaneira);

- 2004 – Instituído no País, por Portaria Ministerial nº 597 de 08/04, os Calendários Básicos de Vacinação para Crianças, Adolescentes, Adultos e Idosos; intensificação das ações de vacinação para populações de maior vulnerabilidade como: presidiários, profissionais do sexo, usuários de drogas, quilombolas entre outras.
- 2005 – Em parceria com outros ministérios é elaborada a 1ª versão do Plano Brasileiro de Preparação para uma Pandemia de Influenza.
- 2006 – É introduzida a vacina oral de rotavírus humano (VORH) no calendário básico de vacinação das crianças a partir de 3 meses e 7 dias a 5 meses e 15 dias de idade (14 a 24 semanas de vida), sendo o intervalo mínimo preconizado entre a primeira e segunda dose de 4 semanas, por meio da Portaria nº 1.602, de 17 de julho de 2006.
- 2006 – É instituído o Programa Nacional de Competitividade em Vacinas (INOVACINA) pela Portaria nº 972, de 3 de maio de 2006, e tem por finalidade criar condições para alcançar a auto-suficiência nacional na produção das vacinas incluídas no Programa Nacional de Imunizações (PNI).

1. REDE DE FRIO

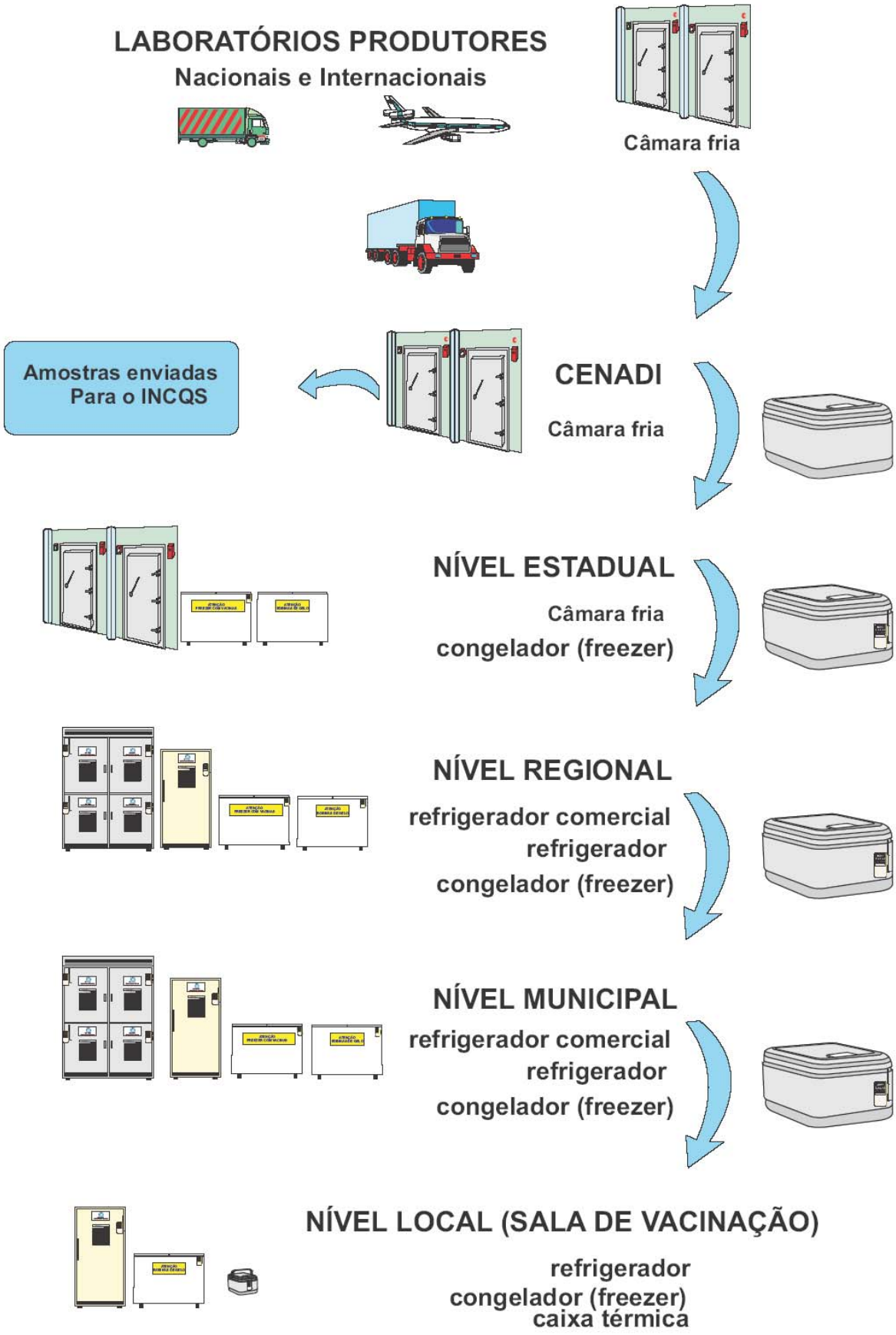
A Rede de Frio ou Cadeia de Frio é o processo de recebimento, armazenamento, conservação, manipulação, distribuição e transporte dos imunobiológicos do Programa Nacional de Imunizações e devem ser mantidos em condições adequadas de refrigeração, desde o laboratório produtor até o momento de sua utilização.

O objetivo da Rede de Frio é assegurar que todos os imunobiológicos mantenham suas características iniciais, para conferir imunidade.

Imunobiológicos são produtos termolábeis, isto é, se deterioram depois de determinado tempo quando expostos a temperaturas inadequadas (inativação dos componentes imunogênicos). O manuseio inadequado, equipamentos com defeito ou falta de energia elétrica podem interromper o processo de refrigeração, comprometendo a potência e eficácia dos imunobiológicos.

São componentes da Rede de Frio: equipe qualificada e equipamentos adequados (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma da Rede de Frio de Imunobiológicos



2. SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

2.1. Conceito e história

O Sistema de refrigeração é composto por um conjunto de componentes unidos entre si, cuja finalidade é transferir calor de um espaço, ou corpo, para outro.

Esse espaço pode ser o interior de uma câmara frigorífica de um refrigerador, ou qualquer outro espaço fechado onde haja a necessidade de se manter uma temperatura mais baixa que a do ambiente que o cerca.

O primeiro povo a utilizar a refrigeração foi o chinês, muitos anos antes de Cristo.

Os chineses colhiam o gelo nos rios e lagos durante a estação fria e o conservavam em poços cobertos de palha durante as estações quentes.

Este primitivo sistema de refrigeração foi também utilizado de forma semelhante por outros povos da antiguidade. Servia basicamente para deixar as bebidas mais saborosas. Até pelo menos o fim do século XVII, esta seria a única aplicação do gelo para a humanidade.

Em 1683, *Anton Van Leeuwenhoek*, um comerciante de tecidos e cientista de Delft, nos Países Baixos, que muito contribuiu para o melhoramento do microscópio e para o progresso da biologia celular, detectou microorganismos em cristais de gelo e a partir dessa observação constatou-se que, em temperaturas abaixo de +10ºC, estes microorganismos não se multiplicavam, ou o faziam mais vagarosamente, ocorrendo o contrário acima dessa temperatura.

A observação de *Leeuwenhoek* continuou sendo alvo de pesquisa no meio científico e no século 18, descobertas científicas relacionaram o frio à inibição do processo dos alimentos. Além da neve e do gelo, os recursos eram a salmoura e o ato de curar os alimentos. Também havia as loucas de barro que mantinham a frescura dos alimentos e da água, fato este já observado pelos egípcios antes de Cristo. Mas as dificuldades para obtenção de gelo na natureza criava a necessidade do desenvolvimento de técnicas capazes de produzi-lo artificialmente.

Apenas em 1824, o físico e químico *Michael Faraday* descobriu a indução eletromagnética – o princípio da refrigeração. Esse princípio seria utilizado dez anos depois, nos Estados Unidos, para fabricar gelo artificialmente e, na Alemanha em 1855.

Mesmo com o sucesso desses modelos experimentais, a possibilidade de produção do gelo para uso doméstico ainda era um sonho distante.

Enquanto isso não ocorria, a única possibilidade de utilização do frio era tentando ampliar ao máximo a durabilidade do gelo natural. No início do século XIX, surgiram, assim, as primeiras “geladeiras” – apenas um recipiente isolado por meio de placas de cortiça, onde eram colocadas pedras de gelo. Essa geladeira ganhou ares domésticos em 1913.

Em 1918, após a invenção da eletricidade, a *Kelvinator Co.* introduziu no mercado o primeiro refrigerador elétrico com o nome de *Frigidaire*. Esses

primeiros produtos foram vendidos como aparelhos para serem colocados dentro das “caixas de gelo”.

Uma das vantagens era não precisar tirar o gelo derretido. O slogan do refrigerador era “mais frio que o gelo”.

Na conservação dos alimentos, a utilização da refrigeração destina-se a impedir a multiplicação de microorganismos e sua atividade metabólica, reduzindo, conseqüentemente, à taxa de produção de toxinas e enzimas que poderiam deteriorar os alimentos, mantendo, assim, à qualidade dos mesmos.

Com a criação do Programa Nacional de Imunizações no Brasil surge a necessidade de equipamento de refrigeração para a conservação dos imunobiológicos e inicia-se o uso do refrigerador doméstico para este fim, adotando-se algumas adaptações e/ou modificações que serão demonstradas no capítulo referente aos equipamentos da rede de frio.

Para os imunobiológicos, a refrigeração destina-se exclusivamente à conservação do seu poder imunogênico, pois são produtos termolábeis, isto é, que se deterioram sob a influência do calor.

2.2. Princípios básicos de refrigeração

2.2.1. Calor

O calor é uma forma de energia que pode ser transmitida de um corpo a outro em virtude da diferença de temperatura existente entre eles.

A transmissão da energia se dá a partir do corpo com maior temperatura para o de menor temperatura.

Um corpo, ao receber ou ceder calor, pode sofrer dois efeitos diferentes: variação de temperatura ou mudança de estado físico (fase).

A quantidade de calor recebida ou cedida por um corpo que sofre uma variação de temperatura é denominada **calor sensível.** E, se ocorrer uma mudança de fase, o calor é chamado **latente** (palavra derivada do latim que significa ***escondido***).

Diz-se que um corpo é mais frio que o outro quando possui menor quantidade de energia térmica ou, temperatura inferior ao outro.

Com base nesses princípios são, a seguir, apresentadas algumas experiências onde os mesmos são aplicados à conservação de imunobiológicos.

2.2.1.1. - TRANSFERÊNCIA DE CALOR

É a denominação dada à passagem da energia térmica (que durante a transferência recebe o nome de calor) de um corpo com temperatura mais alta para outro ou de uma parte para outra de um mesmo corpo com temperatura mais baixa. Essa transmissão pode se processar de três maneiras diferentes: ***condução***, ***convecção*** e ***radiação***.

2.2.1.1.1 - CONDUÇÃO

É o processo de transmissão de calor em que a energia térmica passa de um local para outro através das partículas do meio que os separa. Na condução a passagem da energia de uma local para outro se faz da seguinte maneira: no local mais quente, as partículas têm mais energia, vibrando com mais intensidade; com esta vibração cada partícula transmite energia para a partícula vizinha, que passa a vibrar mais intensamente; esta transmite energia para a seguinte e assim sucessivamente (Figura 2A).

Figura 2A. Condução - Processo de transferência de calor nos materiais

A condução de calor é um processo que exige a presença de um meio

material e que, portanto, não ocorre no vácuo.

2.2.1.1.2 - CONVECÇÃO

Consideremos uma sala na qual se liga um aquecedor elétrico em sua parte inferior. O ar em torno do aquecedor é aquecido, tornando-se menos denso. Com isso, o ar aquecido sobe e o ar frio que ocupa a parte superior da sala, e portanto, mais distante do aquecedor, desce. A esse movimento de massas de fluido chamamos ***convecção*** e as correntes de ar formadas são ***correntes de convecção.*** Portanto, convecção é um movimento de massas de fluido, trocando de posição entre si. Notemos que não tem significado falar em convecção no vácuo ou em um sólido, isto é, convecção só ocorre nos fluidos.

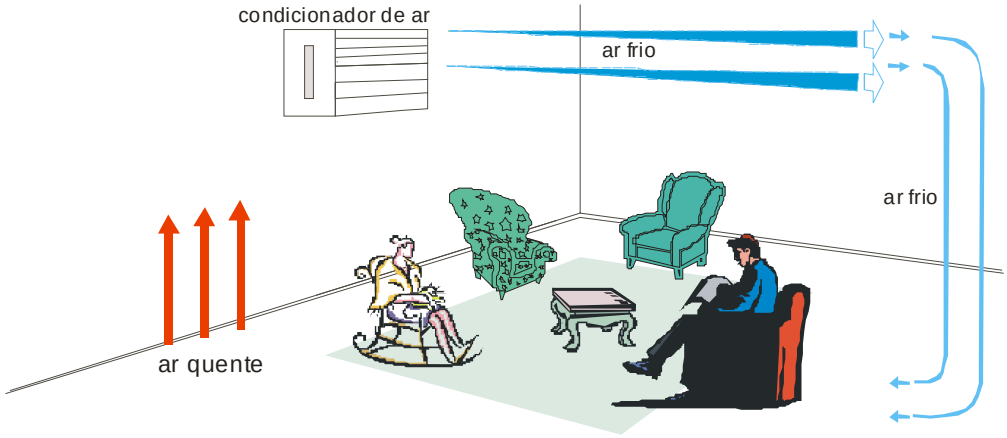
Exemplos ilustrativos:

a) Os aparelhos condicionadores de ar devem sempre ser instalados na parte superior do recinto a ser resfriado, para que o ar frio refrigerado, sendo mais denso, desça e force o ar quente, menos denso, para cima, tornando o ar de todo o ambiente mais frio e mais uniforme (Figura 2B).

b) Os aparelhos condicionadores de ar modernos possuem refrigeração e aquecimento, mas também devem ser instalados na parte superior da sala, pois o período de tempo de maior uso será no modo 'refrigeração', ou seja, no período de verão. Contudo, quando o equipamento for utilizado no modo 'aquecimento', durante o inverno, as aletas do equipamento deverão estar direcionadas para baixo, forçando o ar quente em direção ao solo.

c) Os aquecedores de ar, por sua vez, deverão ser sempre instalados na parte inferior do recinto a ser aquecido, pois o ar quente, por ser menos denso, subirá e o ar que está mais frio na parte superior desce e sofre aquecimento por convecção.

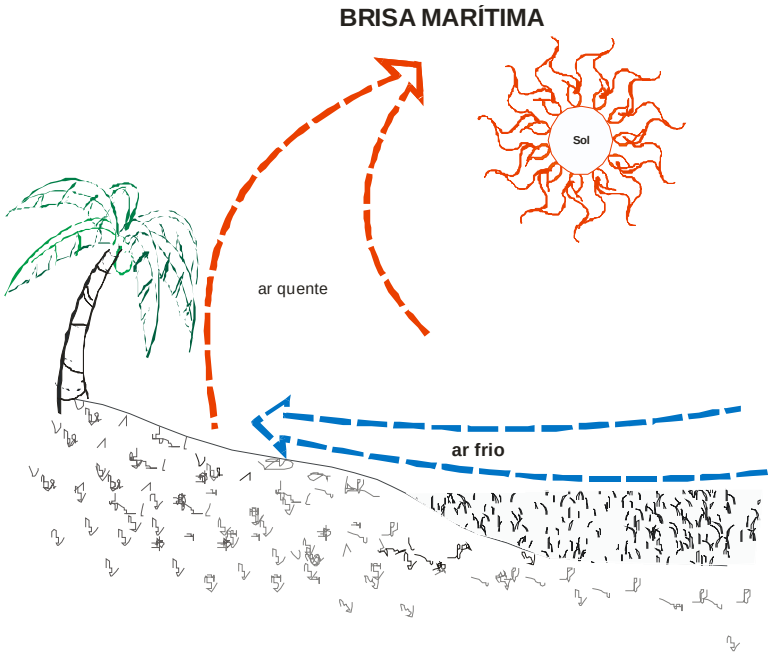
Figura 2B. Convecção - Processo de transferência de calor em massas de ar



b) À beira-mar, a areia tendo calor específico sensível muito menor que o da água, é aquecida mais rapidamente que a água durante o dia e é resfriada mais rapidamente durante a noite.

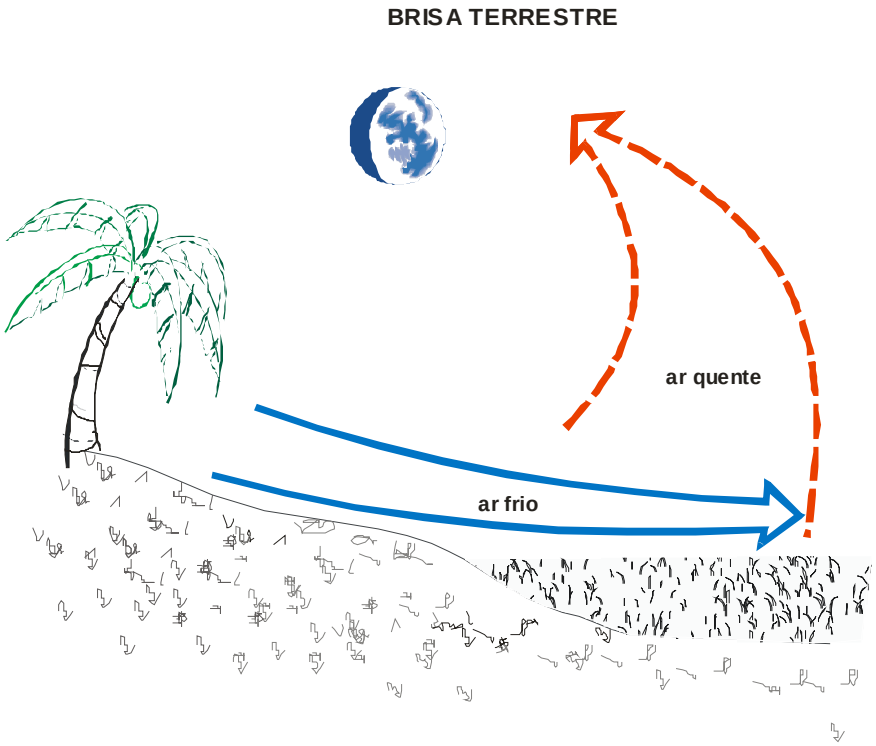
DURANTE O DIA: O ar próximo da areia fica mais quente que o restante e sobe, dando lugar a uma corrente de ar da água para a terra. É o vento que, durante o dia, sopra do mar para a terra (Figura 2C).

Figura 2C. Convecção - Processo de transferência de calor durante o dia



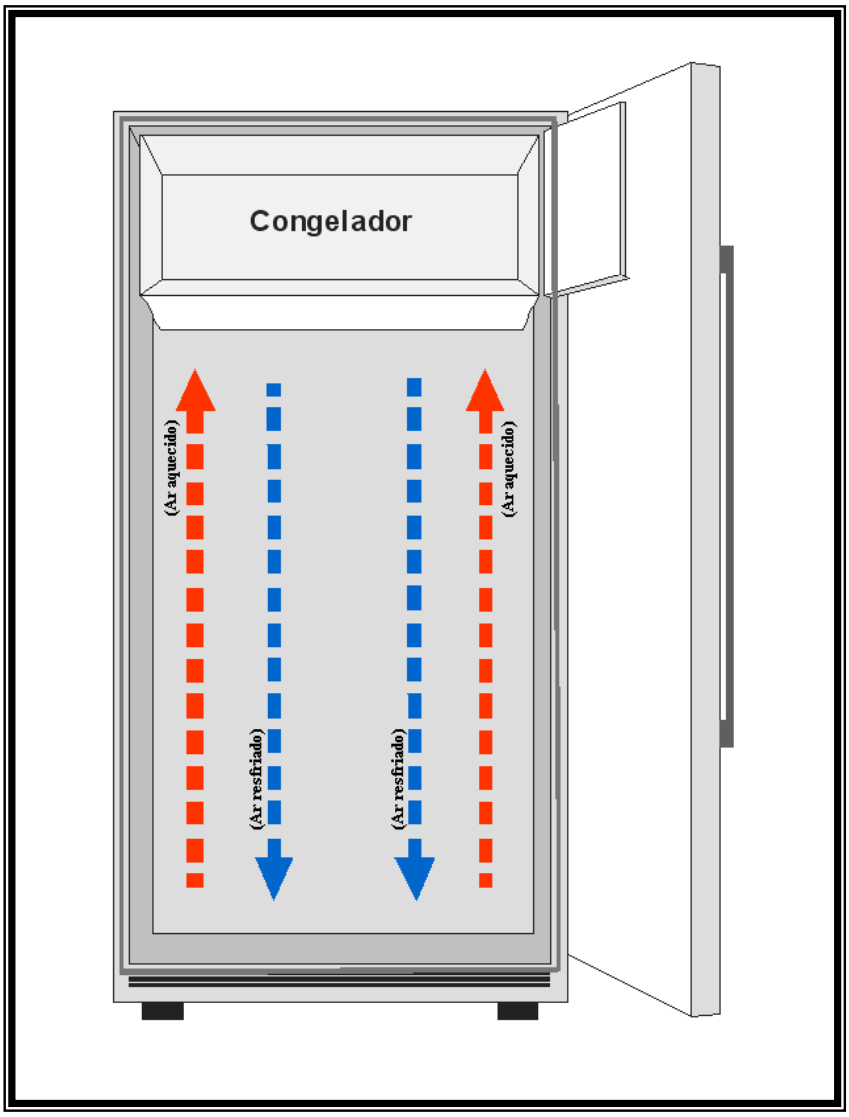
DURANTE A NOITE: O ar próximo da superfície da água se resfria menos. Com isto ele fica mais quente que o restante e sobe, dando lugar a uma corrente de ar da terra para a água. É o vento que, durante a noite, sopra da terra para o mar (Figura 2D).

Figura 2D. Convecção - Processo de transferência de calor durante a noite



Conforme ilustração da figura Nos refrigeradores, o congelador está sempre situado na parte superior, para que o ar seja resfriado, tornando-se mais denso, desça. O ar mais quente que está mais parte inferior, por ser menos denso sobe até o congelador, é resfriado por este e desce. Esse processo ocorre durante todo o tempo em que o equipamento é mantido em funcionamento, de tal forma que, com o passar do tempo, será menor a diferença de temperaturas entre a parte superior e inferior do refrigerador, tendendo a uma temperatura mais uniforme em todo o gabinete. Para facilitar o movimento do ar, as prateleiras são feitas em grades (aramadas) e não inteiriças, o que facilita a convecção dentro do refrigerador (Figura 2E).

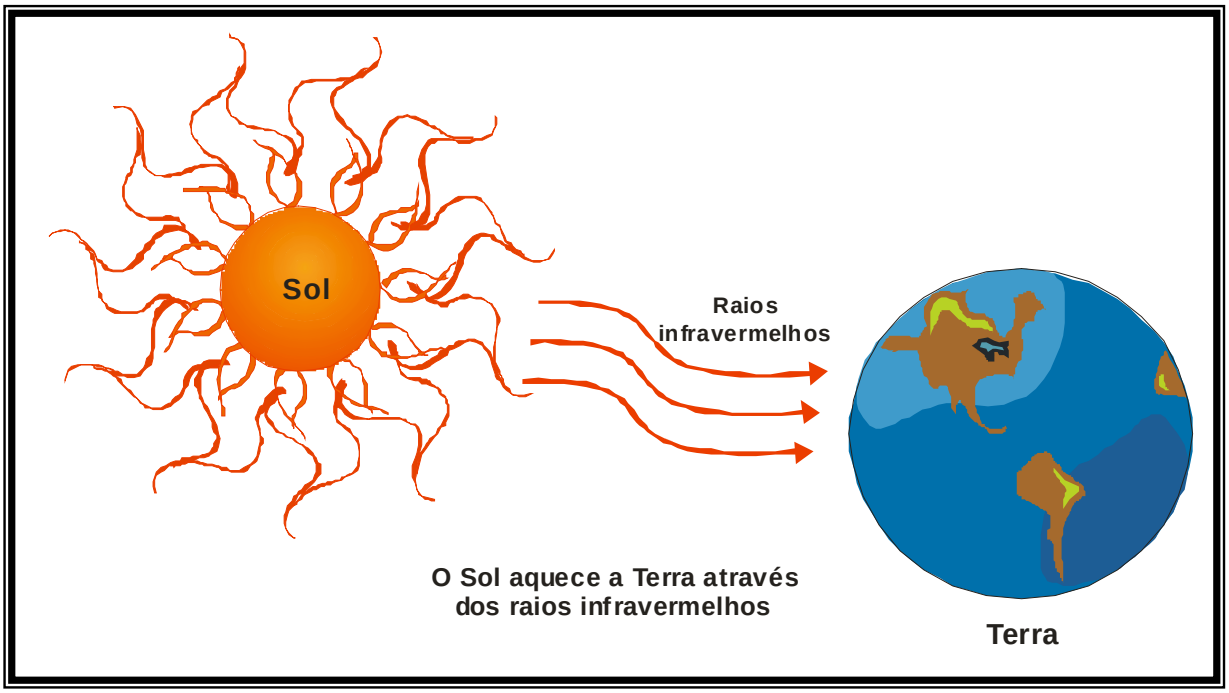
Figura 2E – Convecção - Fluxo de calor no refrigerador



2.2.1.1.3 - RADIAÇÃO

É o processo de transmissão de calor através de ondas eletromagnéticas ondas de calor). A energia emitida por um corpo (energia radiante) se propaga até o outro, através do espaço que os separa (Figura 2F).

Figura 2F . Radiação - Processo de transferência de calor – Sistema Terra-Sol



Sendo uma transmissão de calor através de ondas eletromagnéticas, a radiação não exige a presença do meio material para ocorrer, isto é, a ***radiação ocorre no vácuo e também em meios materiais***.

Nem todos os materiais permitem a propagação das ondas de calor através dele com a mesma velocidade. A caixa térmica, por exemplo, por ser feita de material isolante, dificulta a entrada do calor e o frio em seu interior, originário das bobinas de gelo reutilizável, é conservado por mais tempo.

Toda energia radiante, transportada por onda de rádio, infravermelha, ultravioleta, luz visível, raios-X, raio gama, etc, pode converter-se em energia térmica por absorção. Porém, só as radiações infravermelhas são chamadas de ondas de calor.

ATENÇÃO:

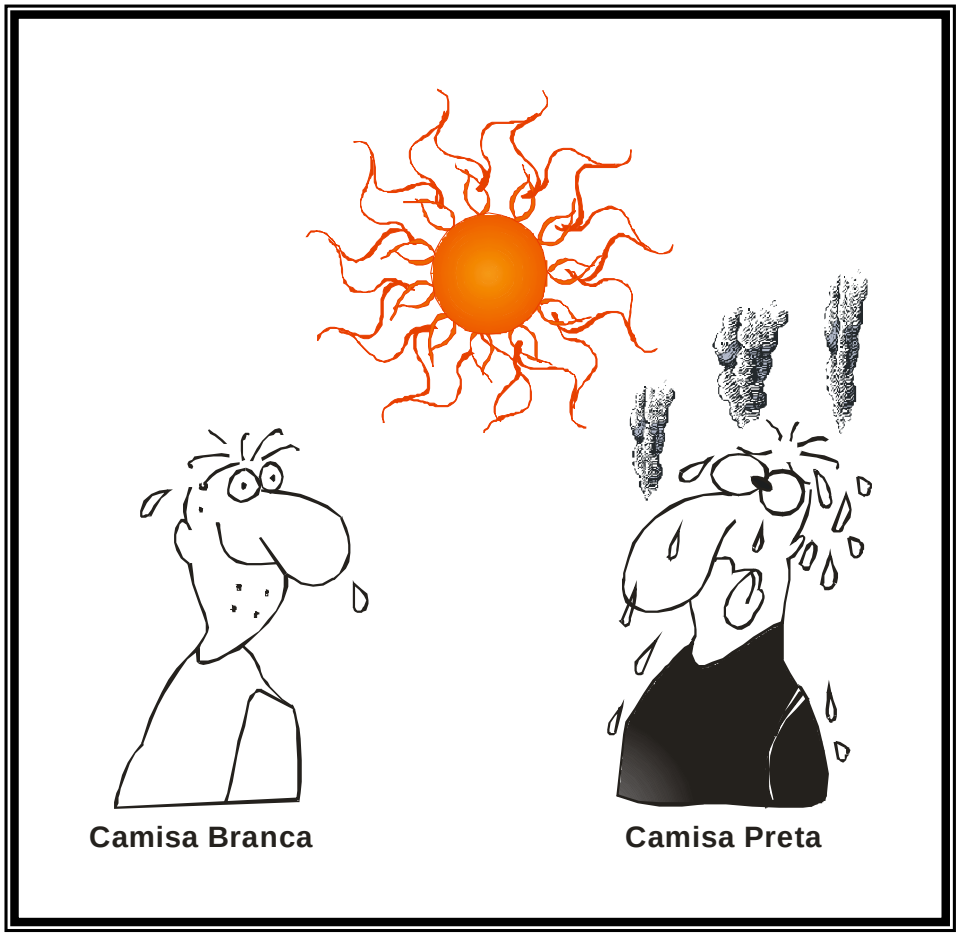
Um corpo bom absorvente de calor é um mal refletor.
Um corpo bom refletor de calor é um mal absorvente.

TODO BOM ABSORVENTE É BOM EMISSOR DE CALOR.
TODO BOM REFLETOR É MAL EMISSOR.

Exemplo:

Corpos de cor negra são bons absorventes e corpos de cores claras são bons refletores de calor (Figura 2G).

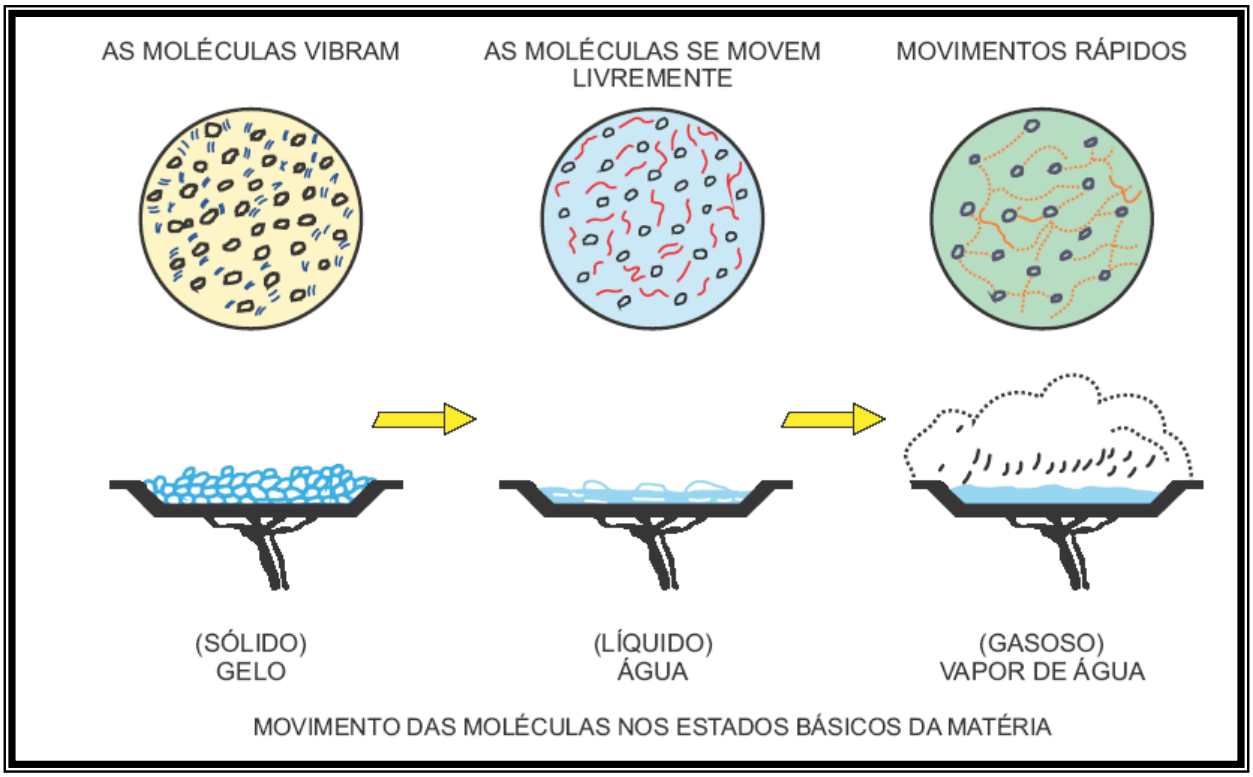
Figura 2G . Radiação - Absorção de calor



2.2.1.2. Relação entre temperatura e movimento molecular

Independentemente do seu estado, as moléculas de um corpo encontram-se em movimento contínuo. Na figura a seguir, verifica-se o comportamento das moléculas da água nos estados sólido, líquido e gasoso. À medida que sofrem incremento de temperatura, essas moléculas movimentam-se com maior intensidade. A liberdade para se movimentarem aumenta conforme se passa do estado sólido para o líquido; e deste, para o gasoso (Figura 2H).

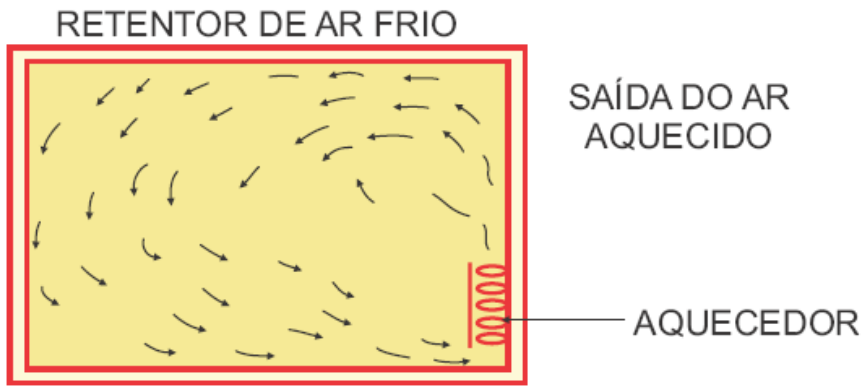
Figura 2H . Relação entre a temperatura e o movimento molecular



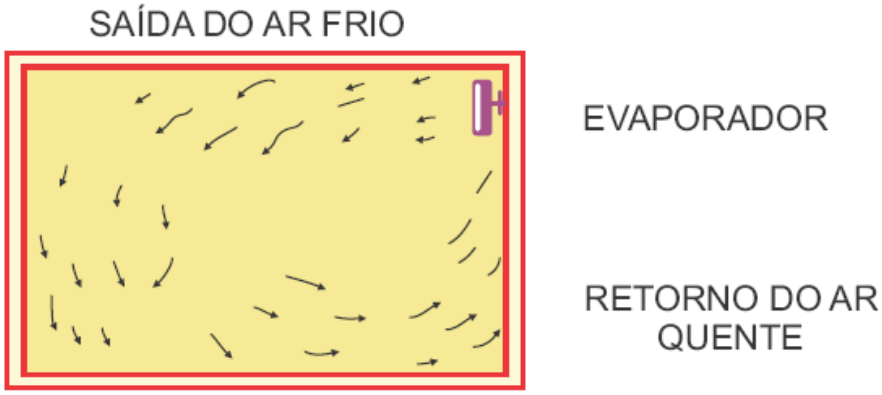
2.2.1.3. Convecção natural - densidade

Uma mesma substância, em diferentes temperaturas, pode ficar mais ou menos densa. O ar quente é menos denso que o ar frio. Assim, num espaço determinado e limitado, ocorre sempre uma elevação do ar quente e uma queda (precipitação) do ar frio (Figura 2I).

Figura 2I . Convecção natural - densidade



Ambiente aquecido por convecção natural



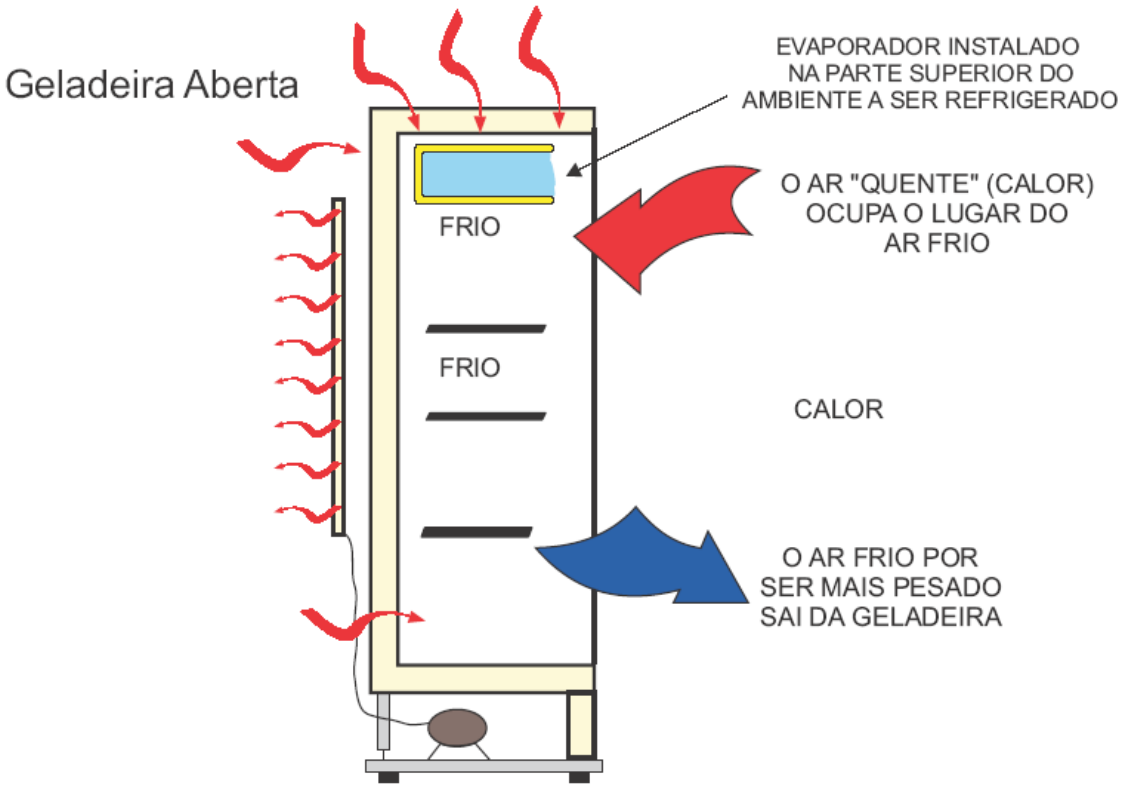
Ambiente refrigerado por convecção natural

Sob tal princípio, uma caixa térmica horizontal aberta, contendo bobinas de gelo reutilizável ou outro produto em baixa temperatura, só estará recebendo calor do ambiente através da radiação e não pela saída do ar frio existente, uma vez que este, sendo mais denso, permanece no fundo da caixa.

Ao se abrir a porta de uma geladeira vertical ocorrerá a saída de parte do volume de ar frio contido dentro da mesma, com sua conseqüente substituição por parte do ar quente situado no ambiente mais próximo do refrigerador. O ar frio, por ser mais denso, sai por baixo, permitindo a penetração do ar ambiente (com calor e umidade). Os equipamentos utilizados para a conservação de sorvetes e similares são predominantemente *freezers* horizontais, com várias aberturas pequenas na parte superior, visando a maior eficiência na conservação de baixas temperaturas.

Um exemplo do princípio da densidade é observado quando os evaporadores ou congeladores dos refrigeradores, os aparelhos de ar-condicionado e centrais de refrigeração são instalados na parte superior do local a ser refrigerado Assim o ar frio desce e refrigera todo o ambiente mais rapidamente. Já os aquecedores devem ser instalados na parte inferior. Desta forma, o ar quente sobe e aquece o local de forma mais rápida. Agindo destas formas, garantimos o desempenho correto dos aparelhos e economizamos energia através da utilização da convecção natural (Figura 2J).

Figura 2J . Troca de calor ao abrir a porta do refrigerador



2.2.2. Temperatura

O calor é uma forma de energia que não pode ser medida diretamente. Porém, por meio de termômetro, é possível medir sua intensidade. A temperatura de uma substância ou de um corpo é a medida de intensidade do calor ou grau de calor existente em sua massa. Existem diversos tipos e marcas de indicadores de temperatura. Para seu funcionamento, aproveita-se a propriedade que alguns corpos têm para dilatar-se ou contrair-se conforme ocorra aumento ou diminuição da temperatura. Para esse funcionamento utilizam-se, também, as variações de pressão que alguns fluidos apresentam quando submetidos a variações de temperatura. Os líquidos mais comumente utilizados são o álcool e o mercúrio, principalmente por não se congelarem a baixas temperaturas.

Existem várias escalas para medição de temperatura, sendo que as mais comuns são a Fahrenheit (ºF), em uso nos países de língua inglesa, e a Celsius (ºC), utilizada no Brasil.

Nos termômetros em escala Celsius (ºC) ou Centígrados, o ponto de congelamento da água é 0ºC e o seu ponto de ebulição é de 100ºC, ambos medidos ao nível do mar e à pressão atmosférica.

Fatores que interferem na manutenção da temperatura no interior das caixas térmicas:

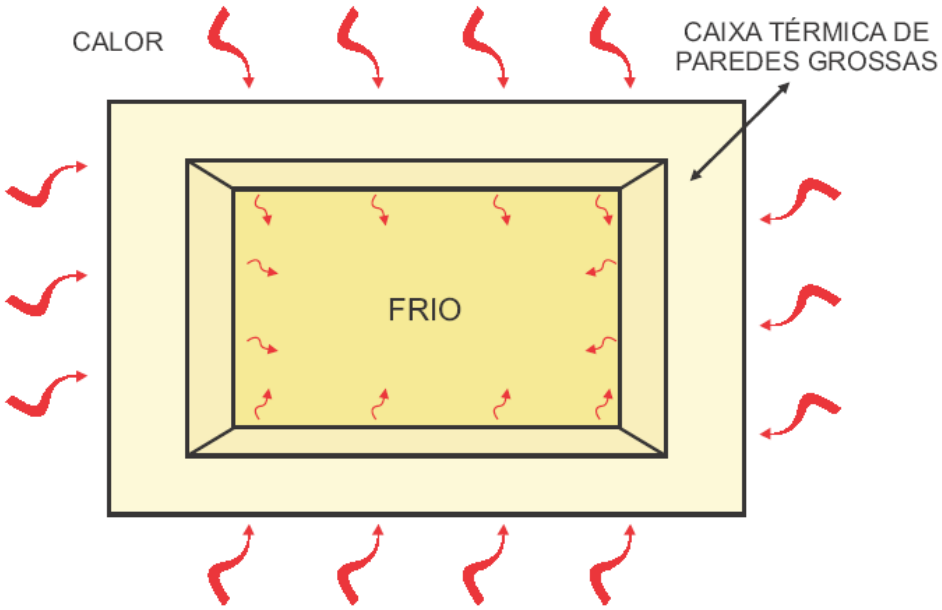
1 – Temperatura ambiente:

Quanto maior for a temperatura ambiente, mais rapidamente a temperatura do interior da caixa térmica se elevará, em virtude da entrada de ar quente pelas paredes da caixa.

2 – Material isolante:

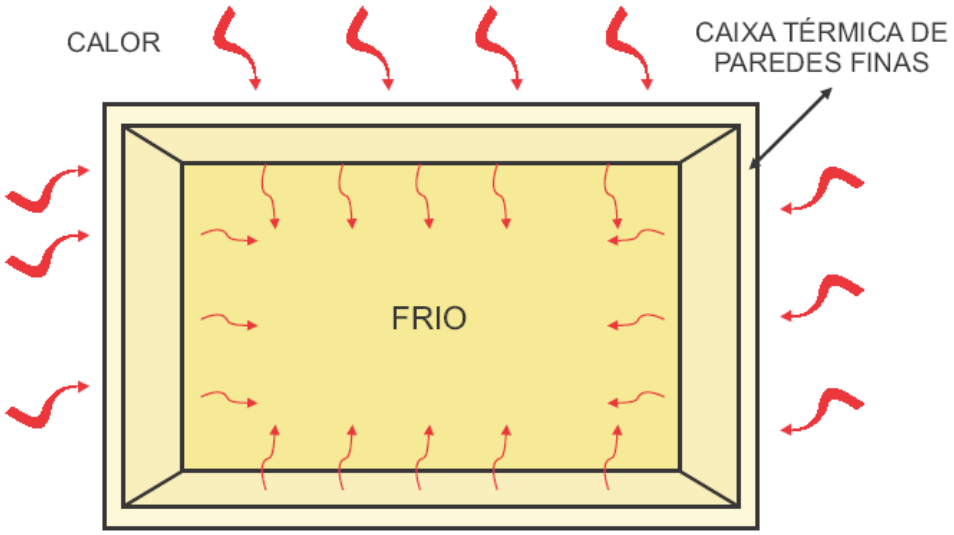
O tipo, a qualidade e a espessura do material isolante utilizado na fabricação da caixa térmica interferem na penetração do calor. Com paredes mais grossas (Figura 2K), o calor terá maior dificuldade para atravessá-las.

Figura 2K . Proteção dos imunobiológicos por bobinas de gelo reutilizável em caixa térmica com paredes grossas



Com paredes mais finas (Figura 2L), o calor passará mais facilmente. Com material de baixa condutividade térmica (exemplo: poliuretano ao invés de poliestireno expandido), o calor não penetrará na caixa com facilidade.

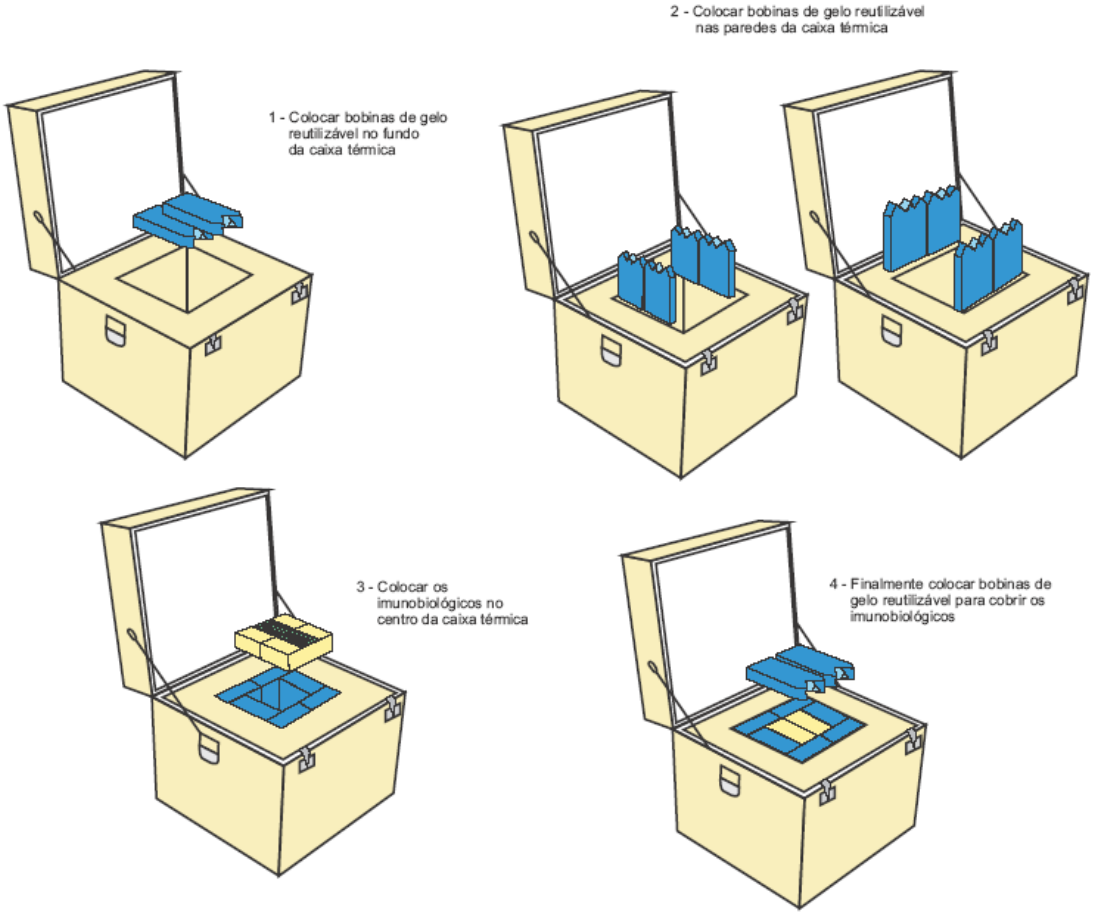
Figura 2L . Proteção dos imunobiológicos por bobinas de gelo reutilizável em caixa térmica com paredes finas



3 – Bobinas de Gelo Reutilizável – Quantidade e Temperatura:

A quantidade de bobinas de gelo reutilizável colocada no interior da caixa é importante para a correta conservação. A transferência do calor recebido dos imunobiológicos, do ar dentro da caixa e através das paredes fará com que o gelo derreta (temperatura próxima de 0ºC, no caso de as bobinas de gelo serem constituídas de água pura). Otimizar o espaço interno da caixa para a acomodação de maior quantidade de bobinas de gelo fará com que a temperatura interna do sistema permaneça baixa por mais tempo. Dispor as bobinas de gelo reutilizável nos espaços vazios no interior da caixa, de modo que circundem os imunobiológicos serve ao propósito mencionado acima (Figura 2M).

Figura 2M . Arrumação das caixas térmicas para transporte de vacinas em todas as instâncias


1 - Colocar bobinas de gelo reutilizável no fundo da caixa térmica
2 - Colocar bobinas de gelo reutilizável nas paredes da caixa térmica
3 - Colocar os imunobiológicos no centro da caixa térmica
4 - Finalmente colocar bobinas de gelo reutilizável para cobrir os imunobiológicos

Ao dispor de certa quantidade de bobinas de gelo reutilizável nas paredes laterais da caixa térmica, formamos uma barreira para diminuir a velocidade de entrada de calor, por um período de tempo. O calor vai continuar atravessando as paredes, e isso ocorre porque não existe material perfeitamente isolante. Contudo, o calor que adentra a caixa atinge primeiro as bobinas de gelo reutilizável, aumentando inicialmente sua temperatura, e, somente depois, altera a temperatura do interior da caixa.

A temperatura das bobinas de gelo reutilizável também deve ser rigorosamente observada. Caso sejam utilizadas bobinas de gelo reutilizável, em temperaturas muito baixas (-20ºC) e em grande quantidade, há o risco de, em determinado momento, que a temperatura dos imunobiológicos esteja próxima à dessas bobinas. Por conseqüência, os imunobiológicos serão congelados, o que para alguns tipos, pode comprometer a qualidade, por exemplo: a vacina contra DTP.

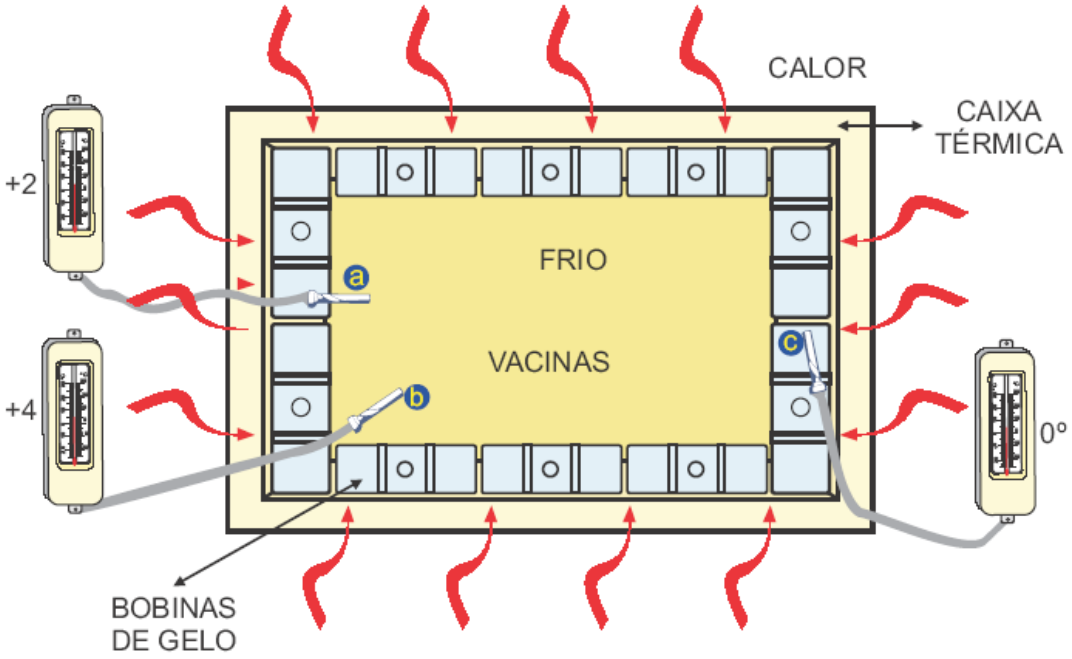
Além desses fatores, as experiências citadas permitem lembrar alguns pontos importantes:

• o calor, decorrido algum tempo, passará através das paredes da caixa com maior ou menor facilidade, em função das características do material utilizado e da espessura das mesmas;

• a temperatura no interior da caixa nem sempre é uniforme. Num determinado momento podemos encontrar temperaturas diferentes em vários pontos (a, b e c). O procedimento de envolver os imunobiológicos com bobinas de gelo reutilizável é entendido como uma proteção ao avanço do calor, que parte

sempre do mais quente para o mais frio, mas que afeta a temperatura dos corpos pelos quais se propaga (Figura 2N);

Figura 2N . Caixa com gelo reutilizável registrando variação de temperatura em vários pontos

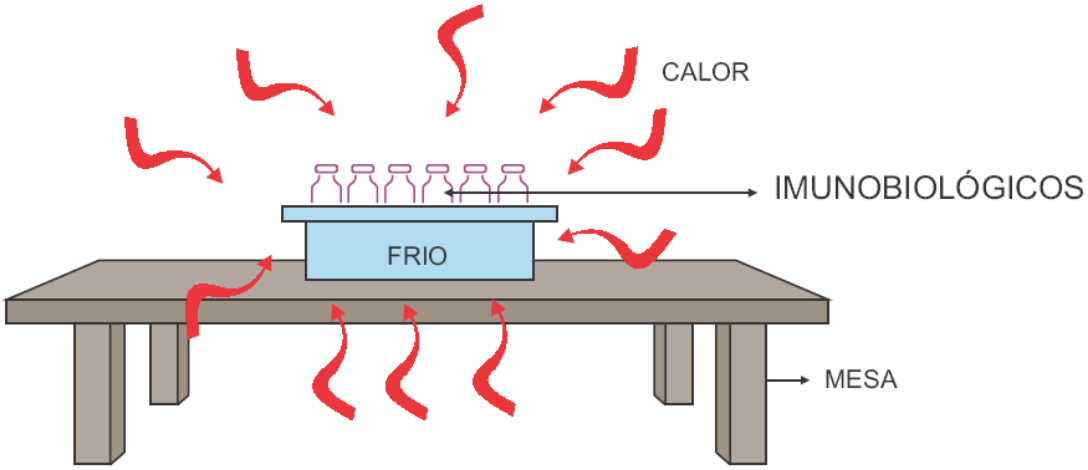


• no acondicionamento de imunobiológicos em caixas térmicas é possível manter ou reduzir a temperatura das mesmas durante um tempo determinado utilizando-se, para tal, bobinas de gelo reutilizável em diferentes temperaturas e quantidade.

Experiência 1 – Troca de calor entre o corpo (imunobiológicos) e o ambiente (Figura 2O-1):

Ao colocar sobre uma mesa, uma quantidade de imunobiológicos que estejam em temperaturas mais baixas do que o ar ambiente, ocorrerá uma transferência de calor até que, decorrido algum tempo, todo o conjunto (ar e imunobiológicos) estejam na mesma temperatura.

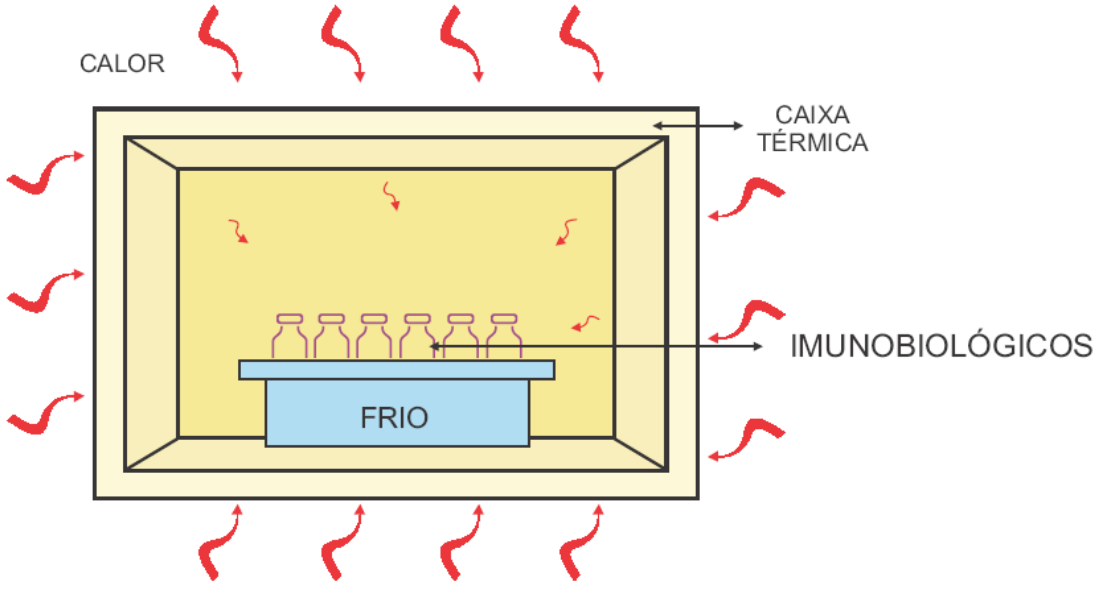
Figura 2O-1 . Troca de calor entre o corpo (imunobiológicos) e o meio ambiente



Experiência 2 – Troca de calor entre o corpo protegido (imunobiológicos) e o ambiente (Figura 2O-2):

Ao colocar a mesma quantidade de imunobiológicos dentro de uma caixa térmica de material isolante (poliestireno expandido, poliuretano, etc.), faremos com que estes fiquem parcial e temporariamente protegidos do calor ambiente, (Figura 2B). Com a proteção de materiais isolantes ocorrerá a troca de calor com o ambiente, mas em menor intensidade.

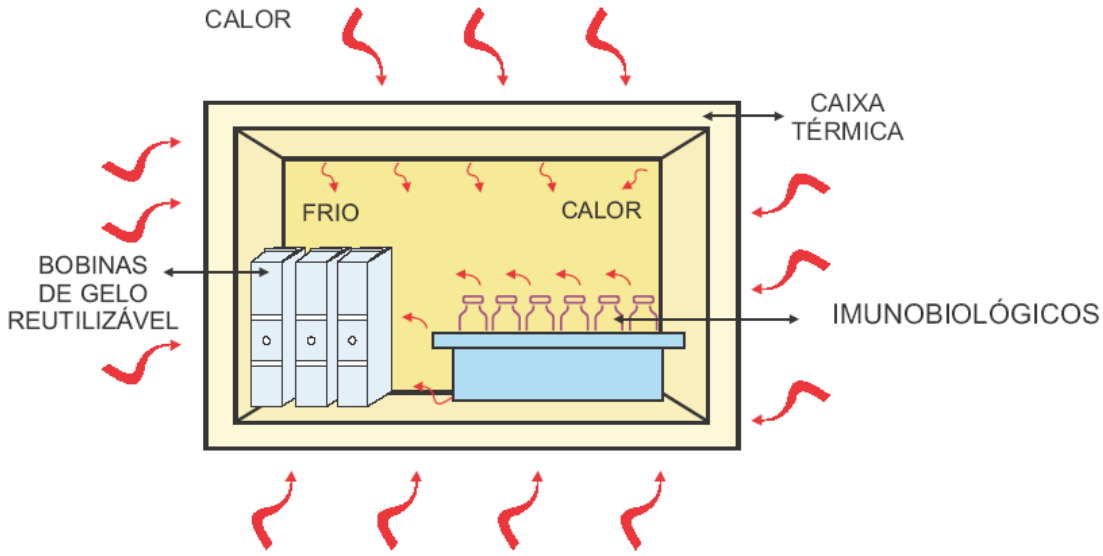
Figura 2O-2 . Troca de calor entre o corpo protegido (imunobiológicos) e o ambiente



Experiência 3 – Troca de calor entre o corpo protegido – imunobiológicos e gelo - e o ambiente (Figura 2O-3):

Ao colocar junto aos imunobiológicos, bobinas de gelo reutilizável no interior da caixa, este, como elemento de temperatura mais baixa do conjunto, funcionará como receptor de calor do ar e dos imunobiológicos. Em conseqüência, estes permanecerão mais tempo frios, até que todo calor transferido para as bobinas de gelo reutilizável, faça-o derreter. Somente a partir desse momento os imunobiológicos passarão a receber calor, já que serão os elementos com menor temperatura.

Figura 2O-3 . Acondicionamento de vacinas em caixas, com uso de bobinas de gelo reutilizável



2.2.4. Tipos de Sistema

2.2.4.1 - Compressão

São sistemas que utilizam a compressão e a expansão de uma substância, denominada fluido refrigerante, como meio para a retirada de energia térmica de um corpo ou ambiente. Esses sistemas são normalmente alimentados por energia elétrica proveniente de centrais hidrelétricas ou térmicas. Alternativamente, em regiões remotas, tem-se usado o sistema fotovoltaico como fonte geradora de energia elétrica.

2.2.4.1. Componentes e elementos do sistema de refrigeração por compressão.

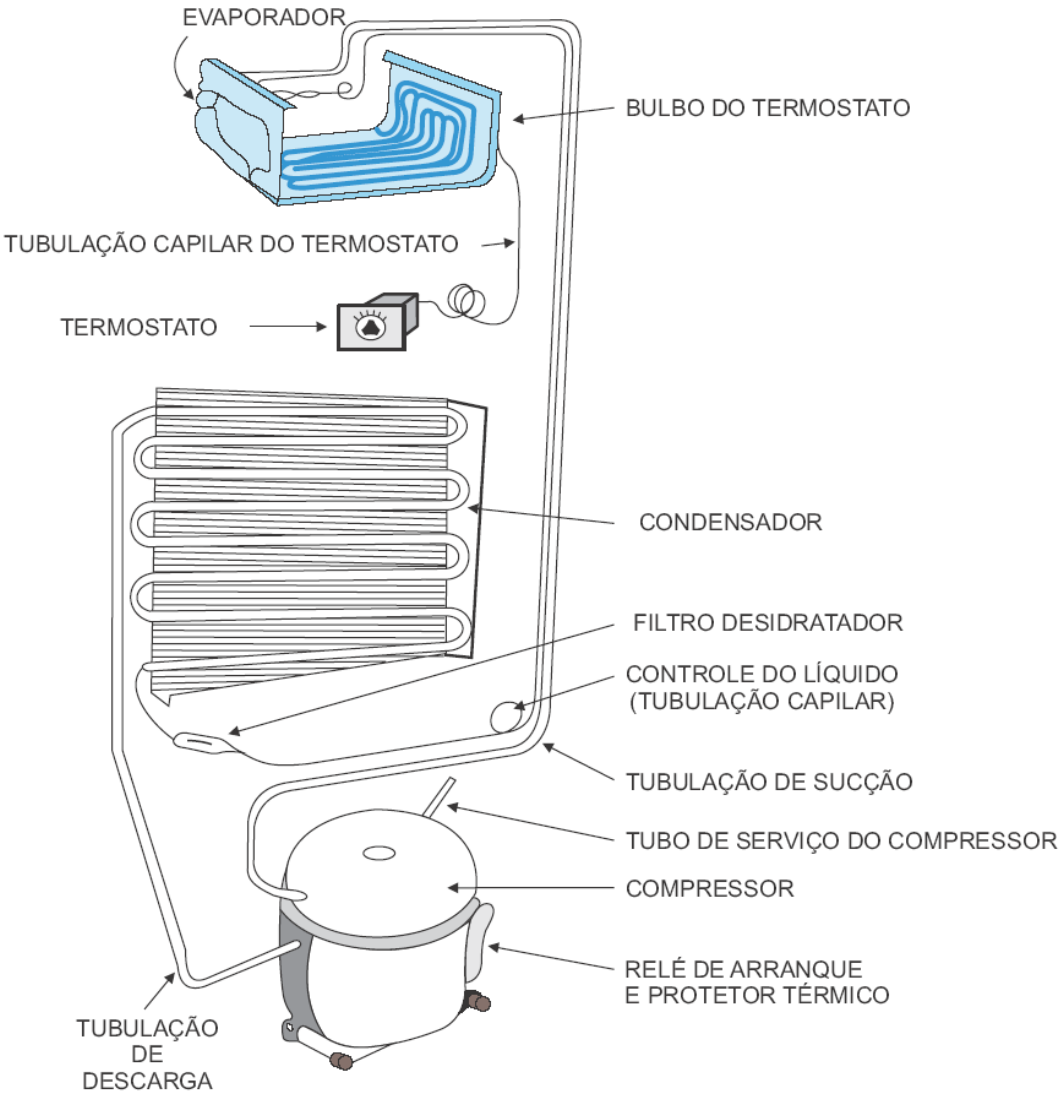
Componentes: compressor, condensador e controle do líquido refrigerante.

Elementos: evaporador, filtro desidratador, gás refrigerante e termostato.

Os componentes acima descritos estão unidos entre si por meio de tubulações, dentro das quais circula um fluido refrigerante ecológico (R-134a - tetrafluoretano, é o mais comum). A compressão e a expansão desse fluido refrigerante, dentro de um circuito fechado, o torna capaz de retirar calor de um ambiente. Esse circuito deve estar hermeticamente selado, não permitindo a fuga do refrigerante.

Nos refrigeradores e *freezers,* o compressor e o motor estão hermeticamente fechados em uma mesma carcaça (Figura 2P).

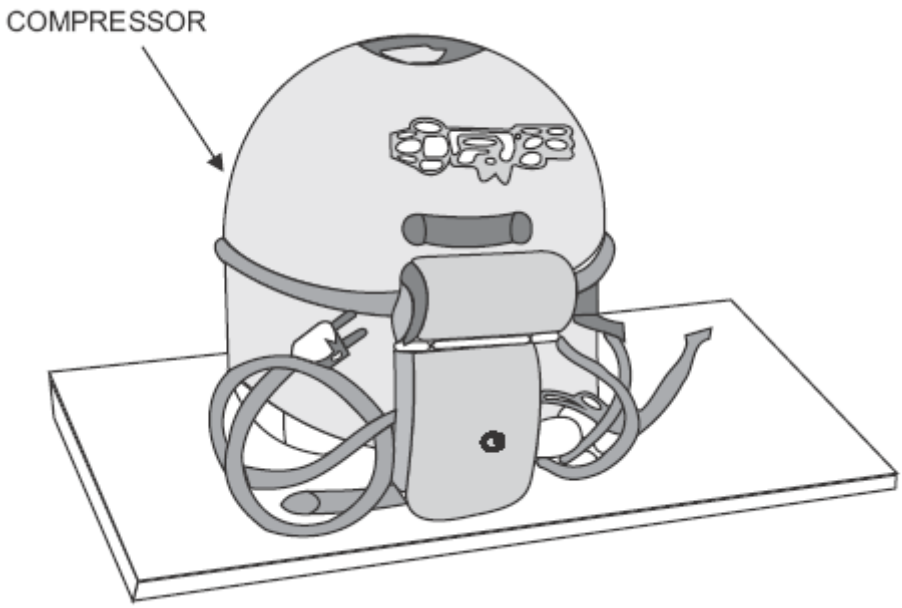
Figura 2P . Componentes e elementos do sistema de refrigeração por compressão



2.2.4.1.1. Compressor

É um conjunto mecânico constituído de um motor elétrico e pistão no interior de um cilindro. Sua função é fazer o fluido refrigerante circular dentro do sistema de refrigeração.. Durante o processo de compressão, a pressão e a temperatura do fluido refrigerante se elevam rapidamente (Figura 2Q).

Figura 2Q . Compressor



2.2.4.1.2. Condensador

É o elemento do sistema de refrigeração que se encontra instalado e conectado imediatamente após o ponto de descarga do compressor. Sua função é transformar o fluido refrigerante em líquido. Devido à redução de sua temperatura, ocorre mudança de estado físico, passando de vapor superaquecido para líquido saturado.

São constituídos por tubos metálicos (cobre, alumínio ou ferro) dispostos sobre chapas ou fixos por aletas (arame de aço ou lâminas de alumínio), tomando a forma de serpentina.

A circulação do ar através do condensador pode se dar de duas maneiras:

a) Por circulação natural (sistemas domésticos)

b) Por circulação forçada (sistemas comerciais de grande capacidade).

Como o condensador está exposto ao ambiente, cuja temperatura é inferior à temperatura do refrigerante em circulação, o calor vai sendo dissipado para esse mesmo ambiente. Assim, na medida em que o fluido refrigerante perde calor ao circular pelo condensador, ele se converte em líquido.

Nos refrigeradores tipo doméstico e *freezers* utilizados pelo PNI, são predominantemente utilizados os condensadores estáticos, nos quais o ar e a temperatura ambiente são os únicos fatores de interferência.

As placas, ranhuras e pequenos tubos incorporados aos condensadores, visam exclusivamente facilitar a dissipação do calor, aumentando a superfície de resfriamento.

Olhando-se lateralmente um refrigerador tipo doméstico verifica-se que o condensador está localizado na parte posterior, afastado do corpo do refrigerador. O calor é dissipado para o ar circulante que sobe em corrente, dos lados do evaporador.

Para que este ciclo seja completado com maior facilidade e sem interferências desfavoráveis, o equipamento com sistema de refrigeração por compressão (geladeira, *freezers,* etc.) deve ficar afastado da parede, instalado em lugar ventilado, na sombra e longe de qualquer fonte de calor, para que o condensador possa ter um rendimento elevado. Não colocar objetos sobre o condensador. Periodicamente, limpar o mesmo para evitar acúmulo de pó ou outro produto que funcione como isolante.

Alguns equipamentos (geladeiras comerciais, câmaras frigoríficas, etc.) utilizam o conjunto de motor, compressor e condensador, instalado externamente.

2.2.4.1.3. Filtro desidratador

Está localizado logo após o condensador. Consiste em um filtro dotado de uma substância desidratadora que retém as impurezas ou substâncias estranhas e absorve a umidade residual que possa existir no sistema.

2.2.4.1.4. Controle de expansão do fluido refrigerante

A seguir está localizado o controlador de expansão do fluido refrigerante. Sua finalidade é controlar a passagem e promover a expansão (redução da pressão e temperatura) do fluido refrigerante para o evaporador. Este dispositivo, em geral, pode ser um tubo capilar usado em pequenos sistemas de refrigeração ou uma válvula de expansão, usual em sistemas comerciais e industriais.

2.2.4.1.5. Evaporador

É a parte do sistema de refrigeração no qual o fluido refrigerante, após expandir-se no tubo capilar ou na válvula de expansão, evapora-se a baixa pressão e temperatura, absorvendo calor do meio.

Em um sistema de refrigeração, a finalidade do evaporador é absorver calor do ar, da água ou de qualquer outra substância que se deseje baixar a temperatura. Essa retirada de calor ou esfriamento ocorre em virtude de o

líquido refrigerante, a baixa pressão, se evaporar, absorvendo calor do conteúdo e do ambiente interno do refrigerador.
À medida que o líquido vai se evaporando, deslocando-se pelas tubulações, este se converte em vapor, que será aspirado pelo compressor através da linha de baixa pressão (sucção). Posteriormente, será comprimido e enviado pelo compressor ao condensador fechando o ciclo.

2.2.4.1.6. Alimentação elétrica dos sistemas de refrigeração por compressão

Pode ser convencional, quando é proveniente de centrais hidrelétricas ou térmicas, ou fotovoltaica, quando utiliza a energia solar.

A alimentação elétrica convencional dispensa maiores comentários, pois é de uso muito comum e conhecida por todos.

Atualmente, muitos países em desenvolvimento estão usando o sistema fotovoltaico na rede de frio para conservação de imunobiológicos. É, algumas vezes, a única alternativa em áreas onde não existe disponibilidade de energia elétrica convencional confiável.

A geração de energia elétrica provém de células fotoelétricas ou fotovoltaicas, instaladas em painéis que recebem luz solar direta, armazenando-a em baterias próprias através do controlador de carga para a manutenção do funcionamento do sistema, inclusive no período sem sol.

O sistema utilizado em refrigeradores para conservação de imunobiológicos é dimensionado para operação contínua do equipamento (carregado e incluindo as bobinas de gelo reutilizável) durante os períodos de menor insolação no ano. Se outras cargas, como iluminação, forem incluídas no sistema, elas devem operar através de um banco de baterias separado, independente do que fornece energia ao refrigerador. O projeto do sistema deve permitir uma autonomia de, no mínimo, sete dias de operação contínua.

Em ambientes com temperaturas médias entre +32ºC e +43ºC, a temperatura interna do refrigerador, devidamente carregado, quando estabilizada, não deve exceder a faixa de +2ºC a +8ºC.

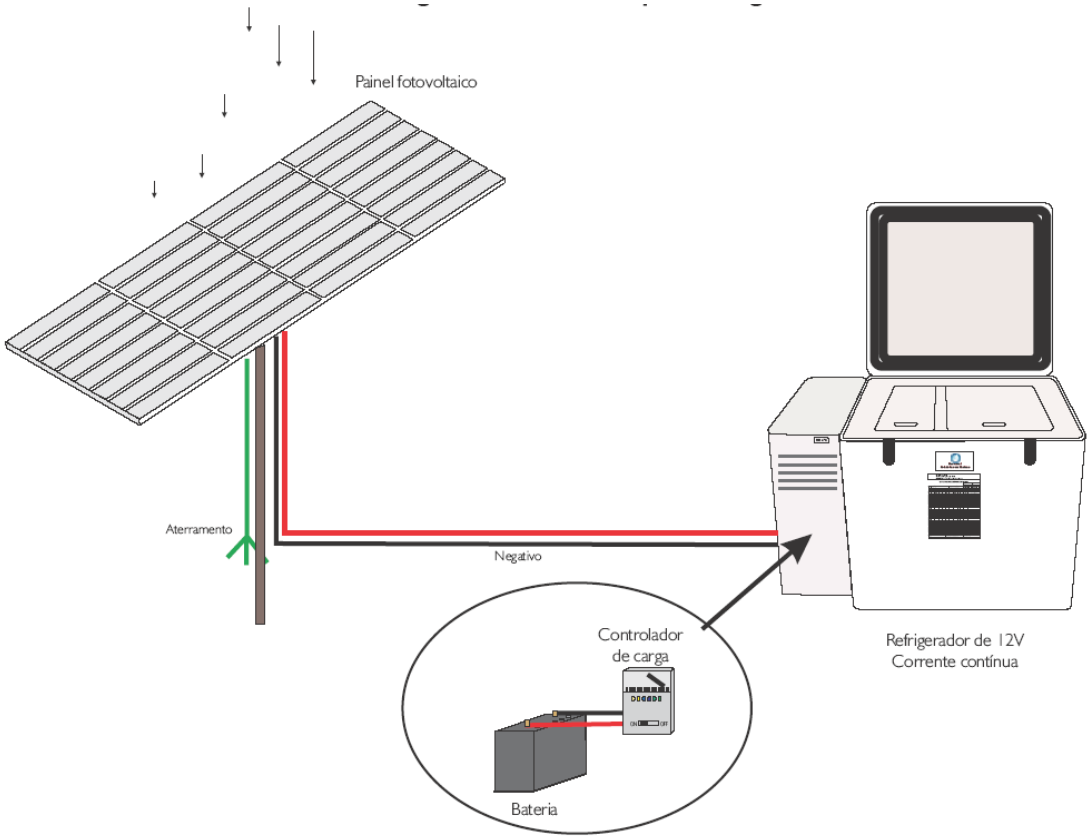
A carga recomendada de bobinas de gelo reutilizável contendo água a temperatura ambiente deve ser aquela que o equipamento é capaz congelar em um período de 24 horas.

Em virtude de seu alto custo e necessidade de treinamento especializado dos responsáveis pela manutenção, alguns critérios são observados para a escolha das localidades para instalação desse tipo de equipamento:

- remotas e de difícil acesso, isoladas com inexistência de fonte de energia convencional;
- que por razões logísticas se necessite dispor de um refrigerador para armazenamento;
- que, segundo o Ministério de Minas e Energia, não serão alcançadas pela rede elétrica convencional em, pelo menos, 5 anos;

A Figura 2R constitui um diagrama simplificado de um sistema de refrigeração para imunobiológicos específico alimentado por energia solar.

Figura 2R . Sistema de refrigeração por compressão, específico para conservação de imunobiológicos alimentado por energia solar



2.2.4.2. Absorção

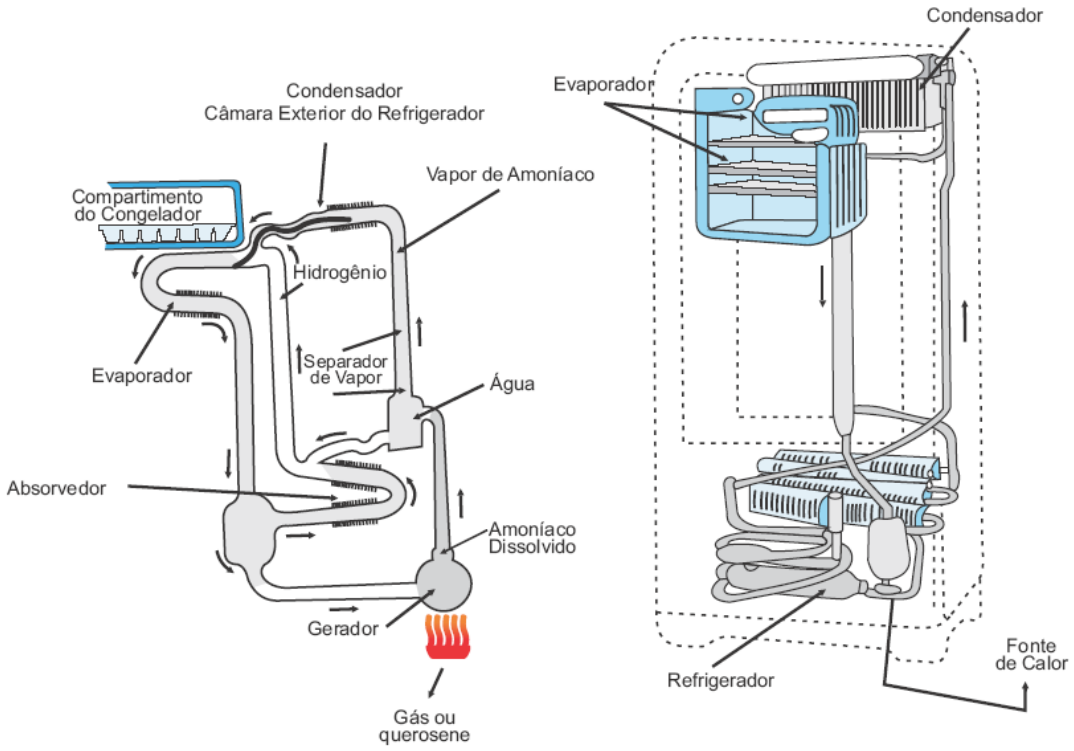
Funciona alimentado por uma fonte de calor que pode ser uma resistência elétrica, gás ou querosene. Em operação com gás ou eletricidade, a temperatura interna é controlada automaticamente por um termostato. Nos equipamentos a gás, o termostato dispõe de um dispositivo de segurança que fecha a passagem deste quando a chama se apaga; com querosene, a temperatura é controlada manualmente através do ajuste da chama do querosene.

O sistema por absorção não é tão eficiente e difere da configuração do sistema por compressão. Seu funcionamento depende de uma mistura de água e amoníaco, em presença de um gás inerte (hidrogênio). Requer atenção constante para garantir o desempenho adequado.

2.2.4.2.1 Funcionamento do sistema por absorção

A água tem a propriedade de absorver amônia (NH_3) com muita facilidade e através desta, é possível reduzir e manter baixa a temperatura nos sistemas de absorção (Figura 2S).

Figura 2S . Diagrama simplificado do sistema de refrigeração por compressão



A aplicação de calor ao sistema faz com que a solubilidade da amônia na água, libere o gás da solução. Assim, a amônia purificada, em forma gasosa, se desloca do separador até o condensador, que é uma serpentina de tubulações com um dispositivo de aletas situado na parte superior do circuito. Nesse elemento, a amônia se condensa e, em forma líquida, desce por gravidade até o evaporador, localizado abaixo do condensador e dentro do gabinete.

O esfriamento interno do equipamento ocorre pela perda de calor para a amônia, que sofre uma mudança de fase da amônia, passando do estado líquido para o gasoso.

A presença do hidrogênio mantém uma pressão elevada e uniforme no sistema. A mistura amônia-hidrogênio varia de densidade ao passar de uma parte do sistema para outra, o que resulta em um desequilíbrio que provoca a movimentação da amônia até o componente absorvente (água).

Ao sair do evaporador, a mistura amônia-hidrogênio passa ao absorvedor, onde somente a amônia é retida.

Nesse ponto, o calor aplicado permitirá novamente a liberação da amônia até o condensador, fechando o ciclo continuamente.

Os sistemas de absorção apresentam algumas desvantagens:

• os equipamentos que utilizam combustível líquido na alimentação apresentam irregularidade da chama e acúmulo de carvão ou fuligem, necessitando regulagem sistemática e limpeza periódica dos queimadores;

- a manutenção do equipamento em operação satisfatória apresenta maior grau de complexidade em relação aos sistemas de compressão.

- a qualidade e o abastecimento constante dos combustíveis dificulta o uso de tal equipamento.

2.2.5.2. Controle de temperatura

Conforme o tipo de sistema, proceder das seguintes maneiras:

a) aqueles que funcionam com combustíveis líquidos. O controle é efetuado através da diminuição ou aumento da chama utilizada no aquecimento do sistema, por meio de um controle que movimenta o pavio do queimador;

b) aqueles que funcionam com combustíveis gasosos. Nestes sistemas, o controle é feito por um elemento termostático que permite aumentar ou diminuir a vazão do gás que alimentará a chama do queimador, provocando as alterações de temperatura desejadas;

c) aqueles que funcionam com eletricidade. O controle é feito através de um termostato para refrigeração simples, que conecta ou desconecta a alimentação da resistência elétrica, do mesmo tipo utilizado nos refrigeradores à compressão.

O controle diário de temperatura dos equipamentos da Rede de Frio é imprescindível em todas as instâncias de armazenamento para assegurar a qualidade dos imunobiológicos. Para isso, utilizam-se termômetros digitais ou analógicos, de cabo extensor ou não.

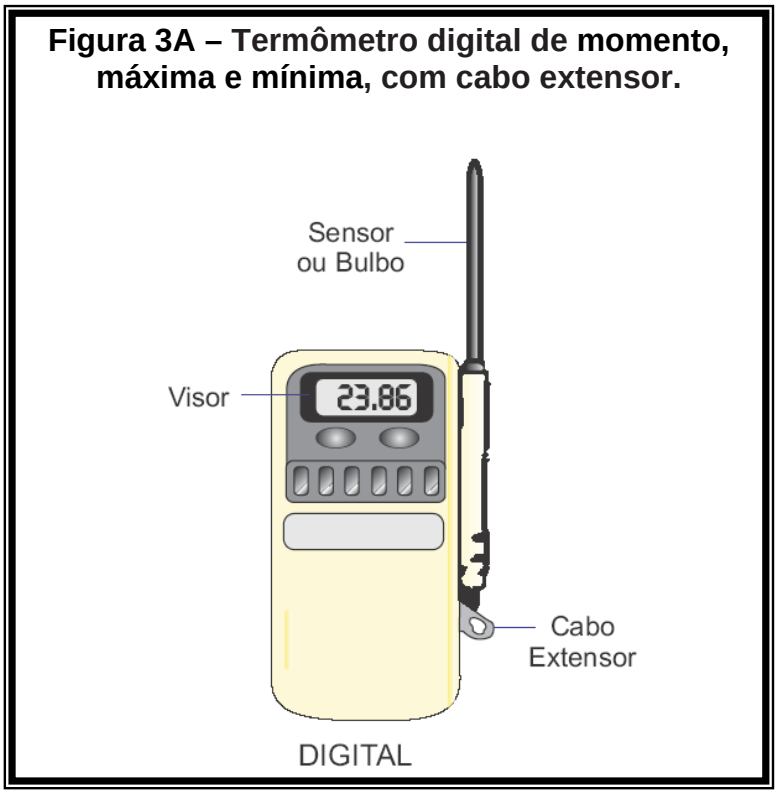
Quando for utilizado o termômetro analógico de momento, máxima e mínima, a leitura deve ser rápida, a fim de evitar variação de temperatura no equipamento. O termômetro de cabo extensor é de fácil leitura e não contribui para essa alteração porque o visor permanece fora do equipamento.

3.1. Termômetros:

3.1.1 – Termômetro digital de momento, máxima e mínima:

É um equipamento eletrônico de precisão constituído de um visor de cristal líquido, com cabo extensor, que mensura as temperaturas (do momento, a máxima e a mínima), através de seu bulbo instalado no interior do equipamento, em um período de tempo. (Figura 3A)

Figura 3A – Termômetro digital de momento, máxima e mínima, com cabo extensor.



Também existe disponível um modelo deste equipamento que permite a leitura das temperaturas de momento, máxima, mínima e do ambiente externo, com dispositivo de alarme que é acionado quando a variação de temperatura ultrapassa os limites configurados, ou seja, +2º e + 8º C (set point) ou sem alarme. Constituído por dois visores de cristal líquido, um para temperatura do equipamento e outro para a temperatura do ambiente (Figura 3B).

Procedimentos para instalação:

• Abrir o compartimento da bateria na parte traseira do termômetro. Colocar a bateria do tipo recomendado, geralmente do tipo AA. Alguns modelos são fornecidos já com a bateria, porém com fita isolante que necessita ser retirada para acionar o termômetro. Ainda na parte traseira, colocar etiqueta com a data de instalação da bateria.

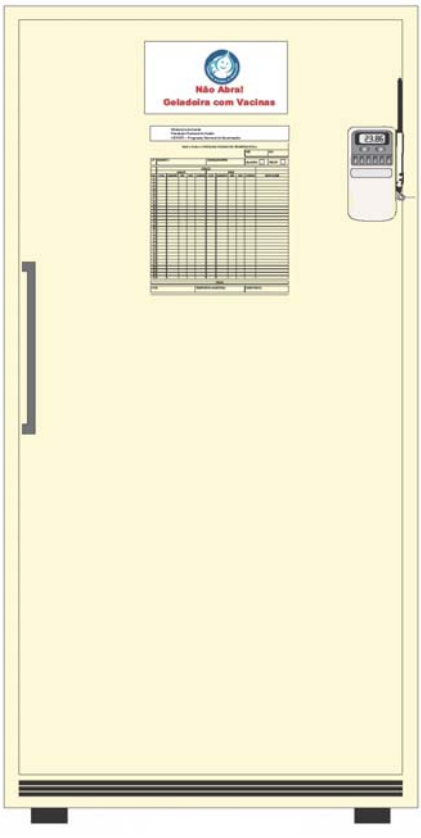
Figura 3B – Termômetro digital de momento, máxima e mínima, com cabo extensor e dois visores

• Considerando que muitos modelos utilizados são fabricados fora do país, verificar se existe uma pequena chave para comutação da leitura em ºF ou ºC e posicioná-la em ºC.

• Verificar se existe algum protetor plástico sobre o(s) visor (es) e retirá-lo.

• No caso de refrigerador, fixar no lado externo da porta, introduzir o cabo extensor pelo lado de fixação das dobradiças, localizando o seu sensor (ou bulbo) na parte central da segunda prateleira (Figura 3C).

Figura 3C – Fixação de termômetro digital no refrigerador.



Para a leitura das temperaturas registradas, devem ser observados os seguintes procedimentos:

• Considerando que a maioria dos modelos de termômetro digital utilizada é importada e desenhada para o registro de temperatura ambiente dentro e fora de domicílio, o visor identificado com ***IN*** (dentro) corresponderá à temperatura do ambiente em que se encontra o refrigerador e o visor identificado com ***OUT*** (fora) corresponderá à temperatura do interior do refrigerador.

• Observar que esse tipo de termômetro possui um botão de controle para cada visor. Pressionando-se o botão uma vez surgirá a sigla MAX (máxima), pressionando-se

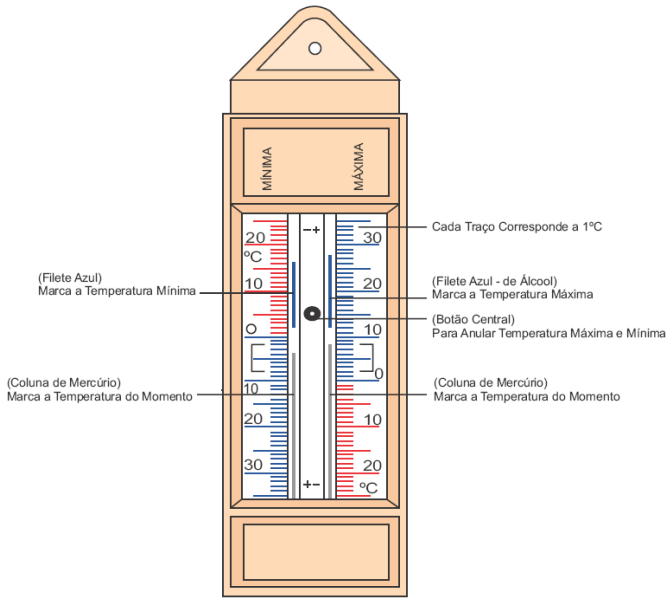
mais uma vez, surge a sigla MIN (mínima). Pressionando-se uma terceira vez a temperatura que surge no visor representa a do momento. Registrar as temperaturas nas colunas correspondentes do formulário adotado para esse fim (Mapa Diário de Controle de Temperatura).

• Após cada leitura e registro das temperaturas, pressionar o botão RESET (reinicialização do painel) para apagar os registros anteriores e iniciar um novo ciclo de aferição.

3.1.2. Termômetro analógico de momento, máxima e mínima (Capela) (Figura 3D).

Este termômetro apresenta duas colunas verticais de mercúrio com escalas inversas e é utilizado para verificar as variações de temperatura ocorridas em determinado ambiente, num período de tempo, fornecendo três tipos de informação: a mais fria; a mais quente e a do momento. A leitura deve ser feita da seguinte forma:

Figura 3D – Termômetro analógico de momento, máxima e mínima (Capela).



- **temperatura mínima**: é a que está indicada no nível inferior do filete azul na coluna da esquerda;
- **temperatura máxima**: é a que está indicada no nível inferior do filete azul na coluna da direita;
- **temperatura do momento**: é a que está indicada pela extremidade superior da coluna de mercúrio (colunas prateadas) em ambos os lados.

• Para sua instalação fixar o termômetro entre a primeira e a segunda prateleira da geladeira em posição vertical na área central do equipamento.

• Após cada leitura, registrar imediatamente no mapa de controle e anular a marcação do termômetro pressionando o botão central, até que os filetes azuis se encontrem com a coluna de mercúrio;

Quando for observada qualquer alteração (exemplo: temperatura máxima acima do limite), anotar no mapa, no item “observações” e, em seguida,

comunicar o fato ao responsável, que deverá adotar as medidas indicadas ao caso.

Quando ocorrer a quebra da coluna de mercúrio, recomenda-se expor o termômetro à luz solar e quando a coluna líquida começar a se movimentar para cima, segura-lo firmemente e e fazer movimentos firmes para baixo (semelhante ao movimento utilizado para zerar o termômetro clínico), o que fará com que a coluna de mercúrio volte a integrar-se.

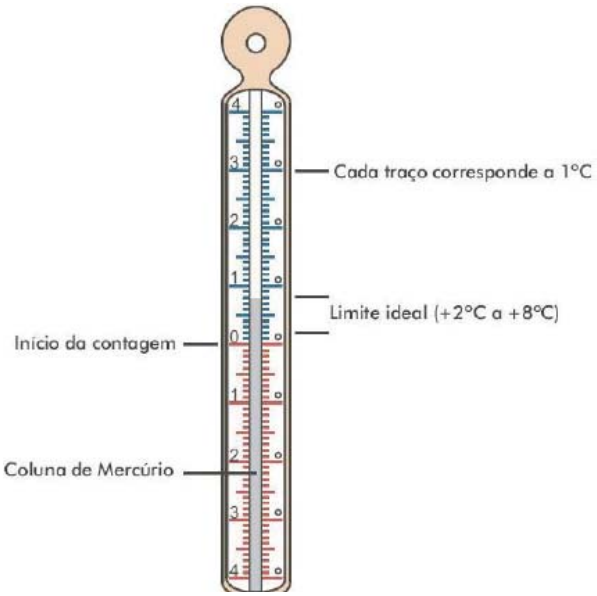
3.1.3. Termômetro linear (Figura 3E)

Esse tipo de termômetro só nos dá a temperatura do momento, por isso seu uso deve ser restrito às caixas térmicas de uso diário.

Colocá-lo no centro da caixa, próximo às vacinas e tampá-la; aguardar meia hora para fazer a leitura da temperatura, verificando a extremidade superior da coluna.

- Na caixa térmica da sala de vacina ou para o trabalho extramuro, a temperatura deverá ser controlada com freqüência, substituindo-se as bobinas de gelo reutilizável quando a temperatura atingir +8ºC.
- O PNI não recomenda a compra deste modelo de termômetro, porém onde ainda exista estoque, o mesmo pode ser utilizado.
- O PNI espera cada vez mais que todas as instâncias invistam na aquisição de termômetros mais precisos e de melhor qualidade (digital de momento, máxima e mínima).

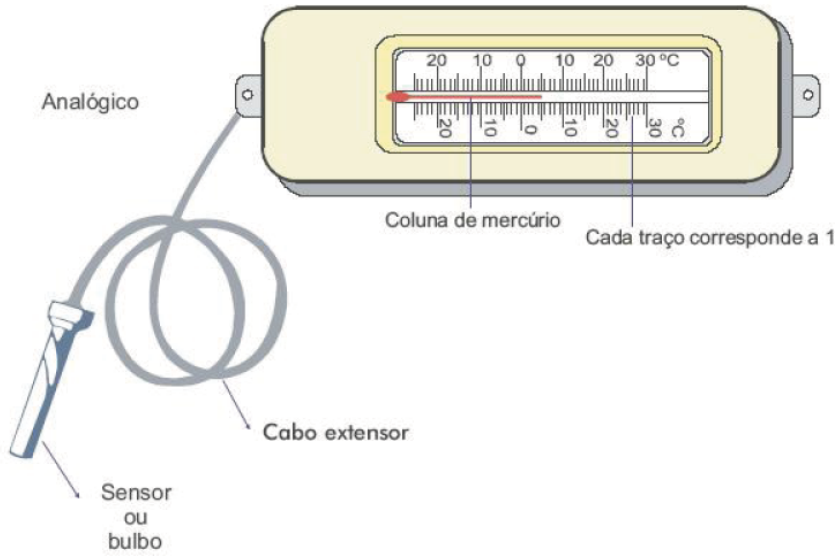
Figura 3E - Termômetro linear



3.1.4. Termômetro analógico de cabo extensor

Este tipo de termômetro é utilizado para verificar a temperatura do momento, no transporte, no uso diário da sala de vacina ou no trabalho extramuro.

Figura 3F – Termômetro analógico de cabo extensor



Colocar o sensor ou bulbo do termômetro de cabo extensor entre os imunobiológicos que estão na caixa térmica, fechar com o cabo extensor passando entre a tampa e a borda da mesma, deixando o visor do lado externo, em cima da caixa térmica; aguardar meia hora para fazer a leitura da temperatura; verificar a temperatura na extremidade superior da coluna de mercúrio (Figura 3F).

- Atualmente já está disponível no mercado o termômetro de máxima e mínima digital, o qual é utilizado para conferir a temperatura em geladeiras domésticas, comerciais e *freezers*.
- Quando do envio ou recebimento de vacinas, anotar a temperatura verificada no formulário que acompanha a remessa.

3.1.5. Termômetro a laser

É um equipamento de alta tecnologia, utilizado principalmente para a verificação de temperatura dos imunobiológicos nos volumes (caixas térmicas), recebidos ou expedidos em grandes quantidades. Tem a forma de uma pistola, com um gatilho que ao ser pressionado aciona um feixe de raio laser que ao atingir a superfície das bobinas de gelo, registra no visor digital do aparelho a temperatura real do momento. Para que seja obtido um registro de temperatura confiável é necessário que sejam observados os procedimentos descritos pelo fabricante quanto à distância e ao tempo de pressão no gatilho do termômetro (Figura 3G).

Figura 3G – Modelos de termômetros a laser

3.2. Situações de emergência

Os equipamentos de refrigeração podem deixar de funcionar por vários motivos. Assim, para evitar a perda dos imunobiológicos, precisamos adotar algumas providencias.

Quando ocorrer interrupção no fornecimento de energia elétrica, manter o equipamento fechado e monitorar, rigorosamente, a temperatura interna com termômetro de cabo extensor. Se não houver o restabelecimento da energia, no prazo máximo de 2 horas ou quando a temperatura estiver próxima a + 8 C proceder imediatamente a transferência dos imunobiológicos para outro equipamento com temperatura recomendada (refrigerador ou caixa térmica).

O mesmo procedimento deve ser adotado em situação de falha no equipamento.

O serviço de saúde deverá dispor de bobinas de gelo reutilizável congeladas para serem usadas no acondicionamento dos imunobiológicos em caixas térmicas.

No quadro de distribuição de energia elétrica da Instituição, é importante identificar a chave especifica do circuito da Rede de Frio e/ou sala de vacinação e colocar um aviso em destaque - “**NÃO DESLIGAR**”.

Estabelecer uma parceria com a empresa local de energia elétrica, a fim de ter informação prévia sobre interrupções programadas no fornecimento.

Nas situações de emergência é necessário que a unidade comunique a ocorrência à instância superior imediata para as devidas providências.

Observação: Recomenda-se a orientação dos agentes responsáveis pela vigilância e segurança das centrais de rede de frio na identificação de problemas que possam comprometer a qualidade dos imunobiológicos, comunicando imediatamente o técnico responsável, principalmente durante finais de semana e feriados.

4. EQUIPAMENTOS DA REDE DE FRIO

O PNI utiliza equipamentos que garantem a qualidade dos imunobiológicos: câmara frigorífica, freezers ou congeladores, refrigeradores tipo doméstico ou comercial, caminhão frigorífico entre outros.

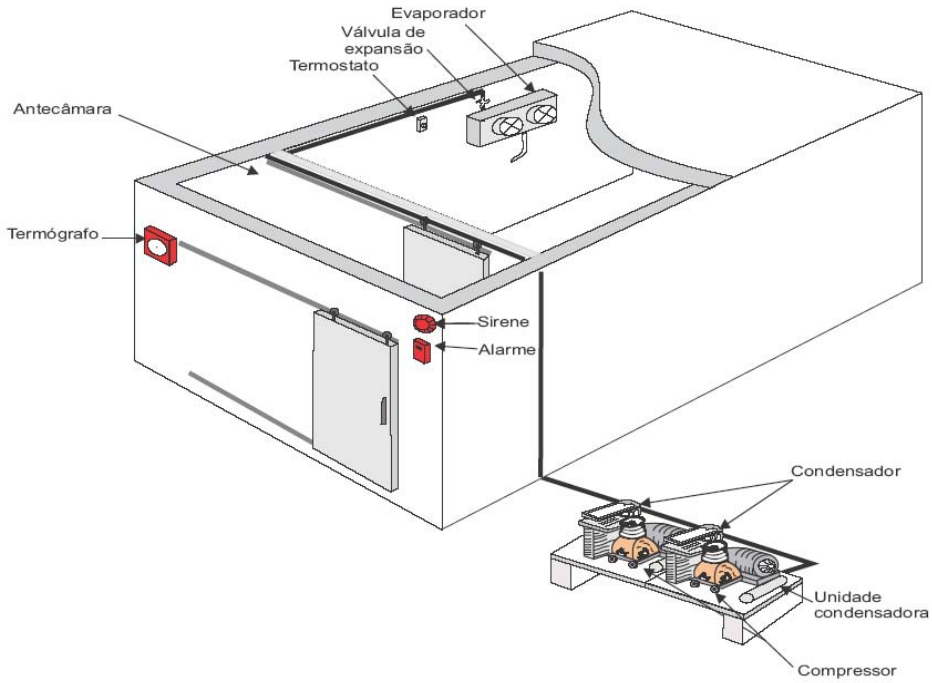
Considerando as atividades executadas no âmbito da cadeia de frio de imunobiológicos, algumas delas podem apresentar um potencial de risco à saúde do trabalhador. Neste sentido, a legislação trabalhista vigente determina o uso de Equipamentos de Protecão Individual (EPI), conforme estabelece a Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego n. 3.214, de 08/06/1978 que aprovou, dentre outras normas, a Norma Regulamentadora nº 06 - Equipamento de Proteção Individual - EPI. Segundo esta norma, considera-se EPI, "todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado á proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho". **(Especificações - Anexo 10.2.7)**

4.1. Câmaras frigoríficas

Também denominadas câmaras frias. São ambientes especialmente construídos para armazenar produtos em baixas temperaturas, tanto positivas quanto negativas e em grandes volumes (Figura 4A). Para conservação dos imunobiológicos essas câmaras funcionam em temperaturas entre +2ºC e +8ºC e -20°C, de acordo com a especificação dos produtos.

Na elaboração de projetos para construção, ampliação ou reforma, é necessário solicitar assessoria do PNI considerando a complexidade, especificidade e custo deste equipamento.

Figura 4A – Câmara frigorífica



O seu funcionamento de uma maneira geral obedece aos princípios básicos de refrigeração, além de princípios específicos, tais como:

- paredes, piso e teto montados com painéis em poliuretano injetado de alta densidade revestido nas duas faces em aço inox/alumínio;
- sistema de ventilação no interior da câmara, para facilitar a distribuição do ar frio pelo evaporador;
- compressor e condensador dispostos na área externa à câmara, com boa circulação de ar;
- antecâmara (para câmaras negativas), com temperatura de +4°C, objetivando auxiliar o isolamento do ambiente e prevenir a ocorrência de choque térmico aos imunobiológicos;
- alarmes audiovisual de baixa e alta temperaturas para alertar da ocorrência de oscilação na corrente elétrica ou de defeito no equipamento de refrigeração;
- alarme audiovisual indicador de abertura de porta;
- dois sistemas independentes de refrigeração instalados: um em uso e outro em reserva, para eventual defeito do outro;
- sistema eletrônico de registro de temperatura (*data loggers*) (Figura 4B). **(Especificações - Anexo 10.2.9)**
- Lâmpada de cor amarela externamente à câmara, com acionamento interligado à iluminação interna, para alerta da presença de pessoal no seu interior e evitar que as luzes internas sejam deixadas acesas desnecessariamente.

Figura 4B – Modelos de registradores eletrônicos de temperatura (*Data loggers* de temperatura)

Algumas câmaras, devido ao seu nível de complexidade e dimensões utilizam sistema de automação para controle de temperatura, umidade e funcionamento dos equipamentos.

Organização interna

As câmaras são dotadas de prateleiras vazadas, preferencialmente metálicas, em aço inox, nas quais os imunobiológicos são acondicionados de forma a permitir a circulação de ar entre as mesma e organizados de acordo com a especificação do produto laboratório produtor, número do lote, prazo de validade e apresentação.

As prateleiras metálicas podem ser substituídas por estrados de plástico resistente (paletes), em função do volume a ser armazenado.

Os lotes com menor prazo de validade devem ter prioridade na distribuição, para evitar perda de imunobiológicos.

Cuidados básicos

- Na ausência de controle automatizado de temperatura, recomenda-se fazer a leitura diariamente, no início da jornada de trabalho, no início da tarde e no final do dia, com equipamento disponível e anotar em formulário próprio;
- testar os alarmes antes de sair, ao final da jornada de trabalho;
- usar equipamento de proteção individual;
- não deixar a porta aberta por mais de um minuto ao colocar ou retirar imunobiológico e somente abrir a câmara depois de fechada a antecâmara;
- somente entrar na câmara positiva se a temperatura interna registrada no visor externo estiver $\leq$+5ºC. Essa conduta impede que a temperatura interna da câmara ultrapasse +8ºC com a entrada de ar quente durante a abertura da porta;
- verificar, uma vez ao mês, se a vedação da porta da câmara está em boas condições, isto é, se a borracha (gaxeta) não apresenta ressecamento, não tem qualquer reentrância, abaulamento em suas bordas e se a trava de segurança está em perfeito funcionamento. O formulário para registro da revisão mensal encontra-se em manual específico de manutenção de equipamentos;
- observar para que a luz interna da câmara não permaneça acesa quando não houver pessoas trabalhando em seu interior. A luz é grande fonte de calor;
- ao final do dia de trabalho, certificar-se de que a luz interna foi apagada; de que todas as pessoas saíram e de que a porta da câmara foi fechada corretamente;
- A limpeza interna das câmaras e prateleiras é feita sempre com pano úmido, e se necessário, utilizar sabão. Adotar o mesmo procedimento nas paredes e teto e finalmente secá-los. Remover as estruturas desmontáveis do piso para fora da câmara, lavar com água e sabão, enxaguar, secar e recolocar. Limpar o piso com pano úmido (pano exclusivo) e sabão, se necessário e secar. Limpar as luminárias com pano seco e usando luvas de borracha para

prevenção de choques elétricos. Recomenda-se a limpeza antes da reposição de estoque.

- Recomenda-se, a cada 6 (seis) meses, proceder a desinfecção geral das paredes e teto das câmaras frias[1];
- semanalmente a Coordenação Estadual receberá do responsável pela Rede de Frio o gráfico de temperatura das câmaras e dará o visto, após análise dos mesmos.

A manutenção preventiva e corretiva é indispensável para a garantia do bom funcionamento da câmara. Manter o contrato atualizado e renovar com antecedência prevenindo períodos sem cobertura. As orientações técnicas e formulários estão descritos no manual específico de manutenção de equipamentos.

4.2. Freezers ou congeladores

São equipamentos destinados, preferencialmente, a estocagem de imunobiológicos em temperaturas negativas (aproximadamente a -20ºC), mais eficientes e confiáveis, principalmente aquele dotado de tampas na parte superior (Figura 4C). Estes equipamentos devem ser do tipo horizontal, com isolamento de suas paredes em poliuretano, evaporadores nas paredes (contato interno) e condensador/compressor em áreas projetadas no corpo, abaixo do gabinete.

São também utilizados para congelar as bobinas de gelo reutilizável e nesse caso, a sua capacidade de armazenamento é de até 80%.

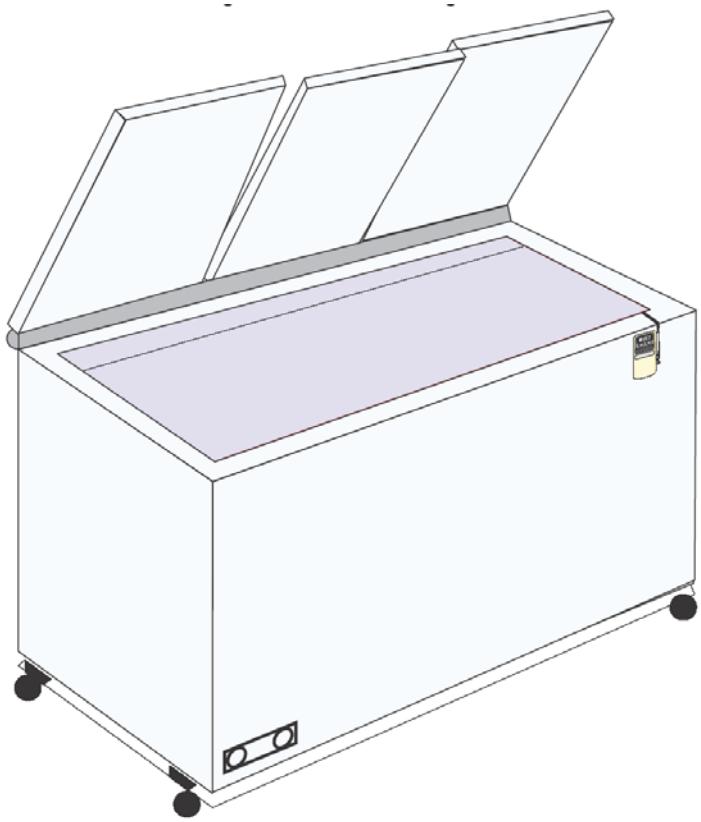
Não utilizar o mesmo equipamento para o armazenamento concomitante de imunobiológicos e bobinas de gelo reutilizável.

Instalar em local bem arejado, sem incidência da luz solar direta e distante, no mínimo, 40 cm de outros equipamentos e 20 cm de paredes, uma vez que o condensador necessita dissipar calor para o ambiente.

Colocar o equipamento sobre suporte com rodinhas (Figura 4C) para evitar a oxidação das chapas da caixa em contato direto com o piso úmido e facilitar sua limpeza e movimentação.

Figura 4C – freezer ou congelador

[1] A desinfecção poderá ser feita utilizando-se Álcool a 70%. As aplicações devem ser feitas da seguinte forma: friccionar álcool 70%, esperar secar e repetir três vezes a aplicação. Deve-se utilizar o seguinte EPI durante o procedimento: luva de borracha cano longo. Outras orientações podem ser encontradas na seguinte publicação do Ministério da Saúde: **Processamento de Artigos e Superficies em Estabelecimentos de Saúde**, atualmente disponível no link: dtr2001.saude.gov.br/bvs/publicacoes/superficie.pdf.



Organização interna

São organizados de acordo com a especificação do produto, laboratório produtor, nº. do lote, prazo de validade e apresentação. Neste caso ocupar até 65% de sua capacidade.

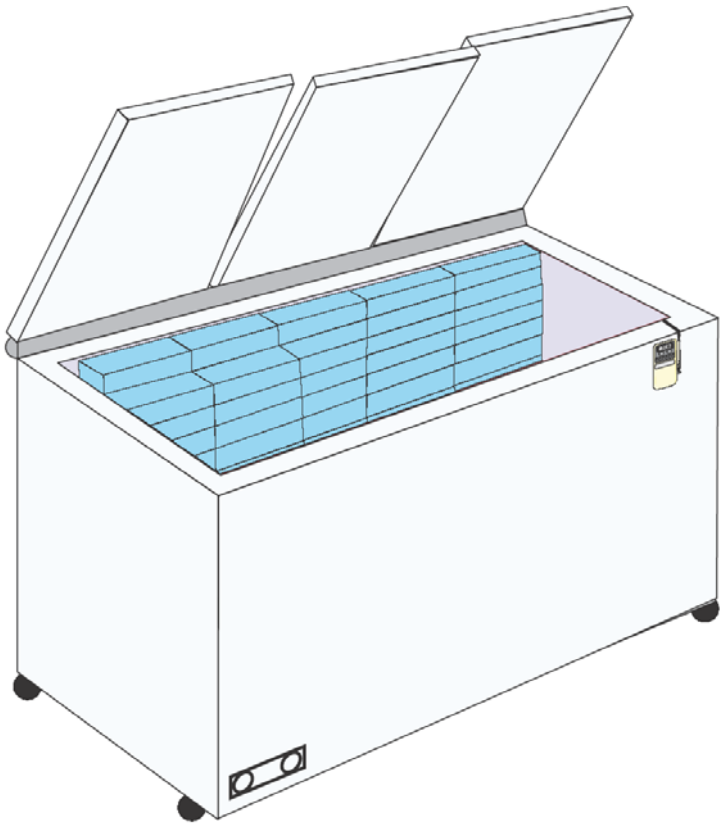
Os lotes com menor prazo de validade devem ter prioridade na distribuição, para evitar perda de imunobiológicos.

Afixar na parte externa frontal de cada *freezer*, uma placa de identificação contendo os dados dos itens acima citados.

Acondicionar as bobinas de gelo reutilizável na seguinte ordem: (Figura 4D)

- Dispor primeiramente as bobinas empilhando-as horizontalmente em contato com as paredes laterais do equipamento;
- Após o congelamento destas, deslocá-las para a parte central do freezer e colocar mais bobinas a congelar conforme descrito anteriormente;
- Repetir este procedimento até completar a carga recomendada (80%) do freezer.

Figura 4D – Organização das bobinas de gelo reutilizável em um freezer



Cuidados básicos

- fazer a leitura da temperatura, diariamente, no início da jornada de trabalho, no início da tarde e no final do dia; anotar no mapa de registro diário de temperatura **(Anexo 10.1.2)**
- Para os equipamentos sem termômetro de cabo extensor, recomenda-se fazer a leitura apenas duas vezes ao dia;
- não deixar a porta aberta sem necessidade, somente para acondicionamento e retirada de imunobiológicos ou bobinas de gelo reutilizável;
- certificar-se de que a porta está vedando adequadamente, usando-se uma tira de papel com 3cm de largura, aproximadamente. Coloca-se a tira de papel entre a borracha da porta e o freezer. Se ao puxar o papel a borracha apresentar resistência, a vedação está adequada, porém, se o papel sair com facilidade, é um indicativo que a borracha precisa ser trocada . Este teste deverá ser feito em vários pontos da porta, especialmente nos quatro ângulos;
- fazer degelo a cada 30 dias ou quando a camada de gelo atingir 0,5 cm e limpar o equipamento conforme os procedimentos recomendados (Item 4.3.3);
- usar tomada exclusiva e de localização a 1,30m do piso para cada equipamento;

• realizar manutenção preventiva e corretiva conforme manual específico .

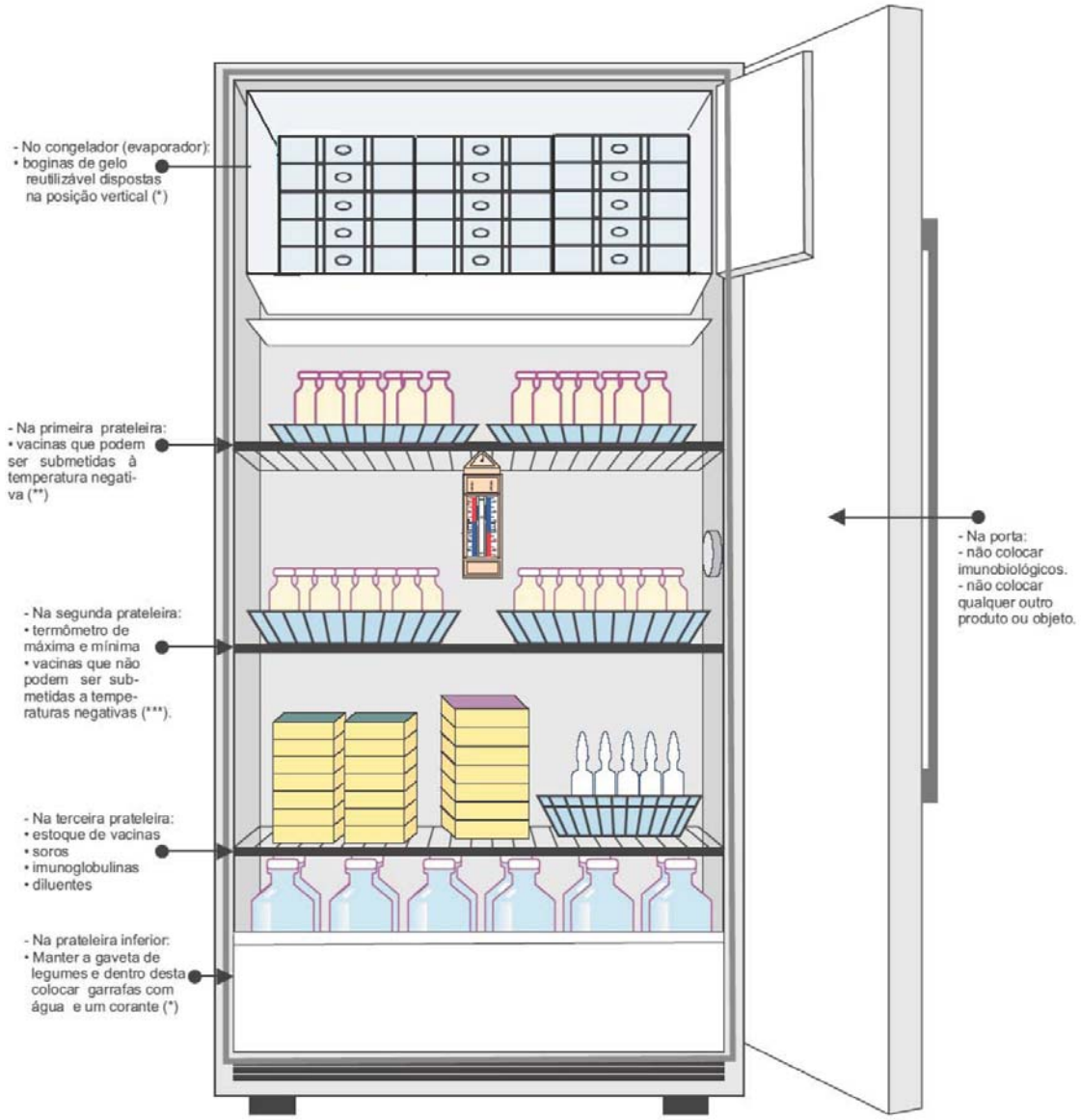
4.3 Refrigeradores (geladeiras)

São equipamentos utilizados na rede de frio destinados à estocagem de imunobiológicos em temperaturas positivas entre +2ºC e +8ºC.

4.3.1 Refrigerador tipo doméstico (Figura 4E)

O PNI preconiza o uso de refrigeradores a partir de 280 litros ocupando sua capacidade interna em até 50% (medida entre a bandeja de degelo e a parte superior da gaveta de legumes).

Figura 4E – Organização Interna do refrigerador tipo doméstico


- No congelador (evaporador):
• boginas de gelo reutilizável dispostas na posição vertical (*)
- Na primeira prateleira:
• vacinas que podem ser submetidas à temperatura negativa (**)
- Na segunda prateleira:
• termômetro de máxima e mínima
• vacinas que não podem ser submetidas a temperaturas negativas (***).
- Na terceira prateleira:
• estoque de vacinas
• soros
• imunoglobulinas
• diluentes
- Na prateleira inferior:
• Manter a gaveta de legumes e dentro desta colocar garrafas com água e um corante (*)
- Na porta:
- não colocar imunobiológicos.
- não colocar qualquer outro produto ou objeto.
(*) As bobinas de gelo reutilizável e as garrafas com água servem para manter a temperatura baixa em caso de defeito ou falta de energia.
(**) Organizar os imunobiológicos em bandejas de preferência não vazadas.
(***) O termômetro deve ficar em pé, afixado com barbante ou arame.

- Afixar na porta, externamente, um adesivo indicativo de que o equipamento é destinado exclusivamente para imunobiológicos e o mapa de controle diário de temperatura. O termômetro (de máxima e mínima digital) pode ser afixado na porta ou na face lateral. Não afixar qualquer outro impresso;
- Após afixar o termômetro, introduzir o cabo extensor no gabinete interno da geladeira, passando-o através do espaço entre a porta e o corpo da geladeira, pela lateral onde estão localizadas as dobradiças. Colocar o bulbo do cabo extensor na área central da prateleira do meio, próximo aos frascos. Isto permitirá medir a temperatura do ar ao redor dos imunobiológicos.

ATENÇÃO: Não coloque o bulbo dentro de líquido, pois a recomendação de manter a temperatura de armazenamento da vacina entre 2ºC a 8ºC é baseada no ar circulante, NÃO em temperaturas do líquido.

- Colocação das bobinas de gelo reutilizável no evaporador (congelador):
    - Descongeladas: colocá-las inicialmente na horizontal[2], em quantidade suficiente de acordo com a capacidade que o equipamento tem de congelamento em 24 horas. Essa informação pode ser verificada no manual do fabricante do equipamento.
    - Congeladas: colocá-las na horizontal ou na vertical, conforme o sentido que couber mais, ocupando todo o espaço do evaporador.
    - Estas bobinas de gelo reutilizável têm o propósito de retardar a elevação da temperatura, oferecendo proteção aos imunobiológicos na falta de energia elétrica ou defeito do equipamento, como também para serem utilizadas na preparação da caixa da sala de vacina em localidades onde não exista outro equipamento para congelamento de bobinas (freezers);

• Na primeira prateleira armazenar as vacinas que podem ser submetidas à temperatura negativa (OPV, SR ou SRC, FA), dispostos em bandejas NÃO perfuradas, visando reter o ar frio entre os imunobiológicos (Figura 4E).

• Na segunda prateleira armazenar as vacinas que NÃO podem ser submetidas à temperatura negativa (dT, DTP, Hepatite B, Hib, influenza, BCG, Pneumococo, VIP, DTPa, contra a raiva humana) dispostas em bandejas NÃO perfuradas (Figura 4E);

• na terceira prateleira colocar diluentes e/ou soros, tendo o cuidado de permitir a circulação do ar entre os mesmos, e entre as paredes da geladeira (Figura 4E);

• Manter a porta do evaporador (congelador), a bandeja de degelo (coletora) e a gaveta de legumes SEM tampa.

• Preencher a gaveta de legumes com um número suficiente de garrafas com água e corante (tampadas), para que a temperatura se mantenha o mais estável possível. Recomenda-se um número mínimo de três garrafas de 1 litro. Não substituir as garrafas por bobinas de gelo reutilizável.

- Para conservação de imunobiológicos se recomenda, de preferência, de apenas uma só porta.
- Se for utilizado refrigerador de duas portas, este tem que ter comunicação entre o sistema de congelamento (evaporador) e o gabinete de conservação (parte inferior). Não se recomenda refrigerador duplex tipo frost-free.

[2] O sentido horizontal da bobina possui uma maior área de contato entre a bobina e o evaporador, o que permite o congelamento das bobinas em menor tempo.

Nos locais, onde o corte ou falha no fornecimento de energia elétrica ocorrer com freqüência, utilizar somente refrigerador de uma porta, visando uma melhor manutenção de temperatura.

Não é permitido o uso de refrigerador tipo frigobar, pois este apresenta espaço interno reduzido para armazenamento de bobinas de gelo reutilizável, limitações para alcançar as temperaturas recomendadas, não tem rendimento eficaz e a espessura do isolamento das paredes facilita a troca de calor com o ambiente externo.

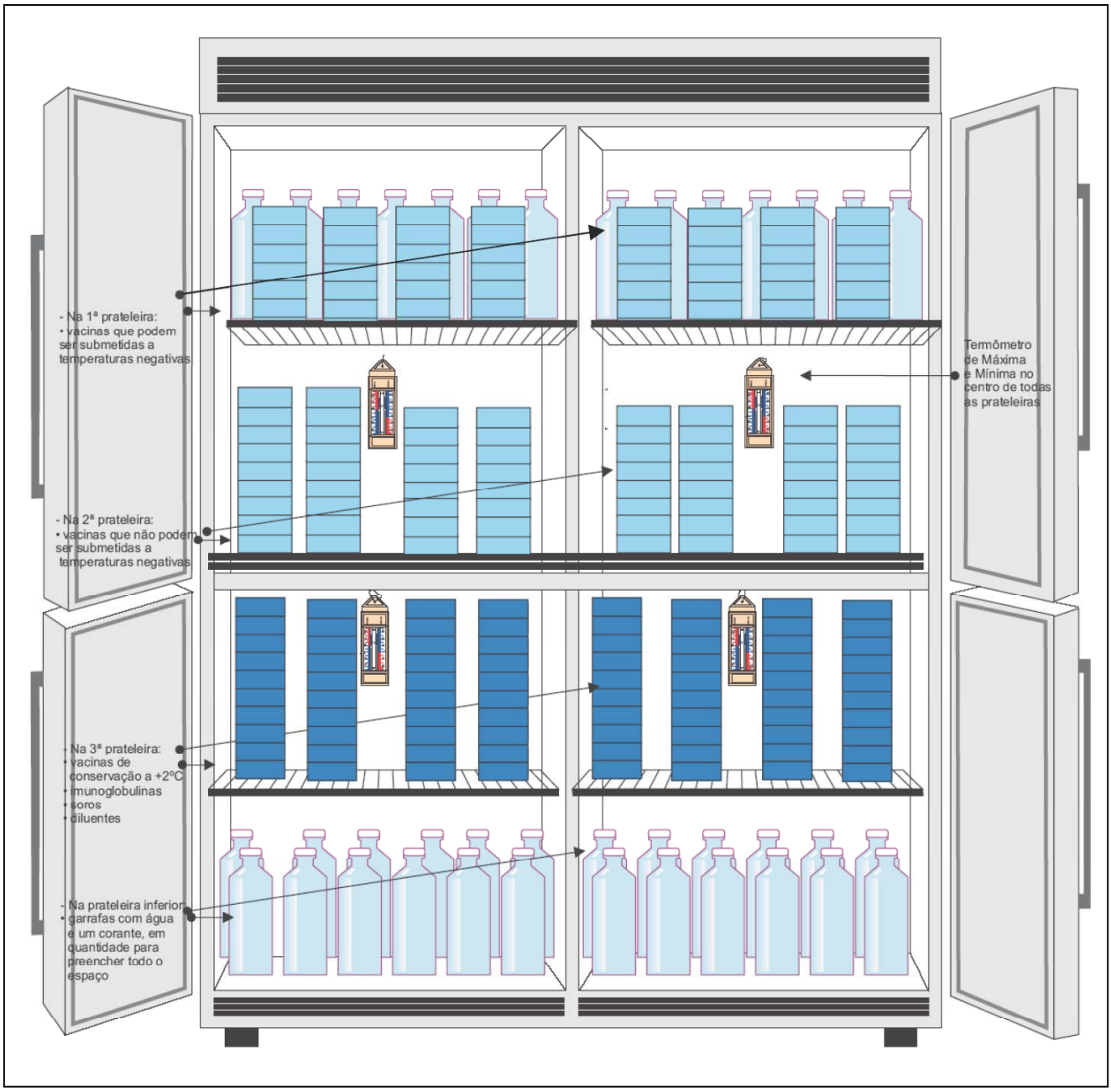
Cuidados básicos

- fazer a leitura da temperatura, diariamente, no início da jornada de trabalho e no final do dia e anotar no formulário de controle diário de temperatura (*Anexo* 10.1.2.)*;*
- fazer degelo e a limpeza a cada 15 dias ou quando a camada de gelo for superior a 0,5 cm;
- usar tomada exclusiva, instalada a 1,30 m (NBR nº 5.410) do piso, para cada equipamento;
- instalar distante de fonte de calor, sem incidência de luz solar direta, em ambiente climatizado, bem nivelada e afastada 20 cm da parede e 40 cm entre equipamentos;
- colocar na base da geladeira suporte com rodas;
- não armazenar outros materiais (produtos e materiais de laboratório, odontológicos, medicamentos, alimentos, bebidas, etc.);
- nos equipamentos onde os suportes ou prateleiras da porta não forem removíveis, não armazenar nada;
- certificar-se de que a porta está vedando adequadamente.

4.3.2. Refrigerador tipo comercial (Figura 4F)

São equipamentos utilizados na Rede de Frio destinados à estocagem de imunobiológicos em volume maior, geralmente na instância regional ou de grandes municípios, obedecendo, porém, aos mesmos critérios e cuidados estabelecidos para o refrigerador doméstico (Figura 4E). Geralmente são entre 600 a 1.200 litros de capacidade, equipadas com um pequeno evaporador e quatro ou seis portas. O seu funcionamento em relação à geladeira doméstica diferencia na circulação do ar interno, tendo em vista que na geladeira comercial o ar é movimentado por um ventilador.

Figura 4F – Organização Interna do refrigerador tipo comercial


- Na 1ª prateleira:
• vacinas que podem ser submetidas a temperaturas negativas
- Na 2ª prateleira:
• vacinas que não podem ser submetidas a temperaturas negativas
- Na 3ª prateleira:
• vacinas de conservação a +2°C
• imunoglobulinas
• soros
• diluentes
- Na prateleira inferior
• garrafas com água e um corante, em quantidade para preencher todo o espaço
Termômetro de Máxima e Mínima no centro de todas as prateleiras

- Não usar refrigeradores comerciais na sala de vacinação.

Organização interna

- Na primeira prateleira armazenar as vacinas que podem ser submetidas à temperatura negativa (OPV, SR ou SRC, FA) empilhadas nas próprias embalagens (caixas), tendo-se o cuidado de deixar um espaço entre as pilhas, permitindo a circulação de ar entre as caixas. (Figura 4F)

- Ainda na 1ª. Prateleira, colocar nas laterais e no fundo, garrafas com água, em número suficiente para favorecer a manutenção da temperatura interna entre +2 e +8 C. Servirão ainda na recuperação da temperatura interna quando da abertura da porta e de falta de energia. (Figura 4F).
- Para abastecer o refrigerador com a quantidade de garrafas recomendadas no item acima é necessário considerar:

  a) Se as garrafas com água estiverem à temperatura ambiente deverão ser colocadas apenas duas unidades por dia até atingir a quantidade possível, evitando-se, desta forma, modificação abrupta de temperatura no interior do refrigerador.

  b) Se as garrafas com água já estiverem refrigeradas pode-se colocá-las de uma só vez.

- Na segunda prateleira armazenar as vacinas que não podem ser submetidas à temperatura negativa (dT, DTP, Hepatite B, Hib, influenza, BCG, Pneumococo, VIP, DTPa, contra a raiva humana) e portanto devem ser armazenadas em temperatura entre 2ºC a +8ºC, empilhadas nas próprias embalagens (caixas), com o cuidado de deixar um espaço entre as pilhas permitindo a circulação de ar entre as caixas (Figura 4F);
- Na segunda prateleira de cada compartimento, no centro, colocar termômetro de máxima e mínima na posição vertical (em pé) (Figura 4F);
- Na terceira prateleira colocar caixas com soros ou com as vacinas de conservação entre +2ºC a +8ºC, empilhadas nas próprias embalagens (caixas), tendo-se o cuidado de deixar um espaço entre as pilhas, permitindo a circulação de ar entre as caixas (Figura 4F);

Cuidados básicos

- Fazer a leitura da temperatura diariamente no início da jornada de trabalho da manhã e no da tarde e ao final do dia, registrar no formulário de controle diário de temperatura;
- Manter afixado, em cada porta do equipamento, aviso para que a geladeira não seja aberta fora do horário de retirada e/ou guarda dos imunobiológicos ou mensuração de temperatura;
- Usar tomada exclusiva para cada equipamento;

. fazer degelo e limpeza a cada 30 dias ou quando a camada de gelo for superior a 0,5 cm.

- Instalar distante de fonte de calor, de incidência de luz solar direta, a 20cm da parede e a 40cm de outro equipamento;
- Instalar bem nivelada, em ambiente climatizado à temperatura de até +18ºC;
- Colocar na base da geladeira suporte com rodas;
- Não permitir armazenar outros materiais;
- Certificar-se de que a porta está vedando adequadamente.
- Não colocar qualquer elemento no refrigerador que dificulte a circulação de ar.

Para verificar se a borracha da porta do refrigerador está vedando adequadamente, pegar uma tira de papel com 3cm de largura aproximadamente e colocá-la entre a borracha da porta e o refrigerador. Se ao puxar o papel a borracha apresentar resistência está em perfeito estado, porém, se o papel sair com facilidade deverá ser trocada a borracha. Este teste deverá ser feito em vários pontos da porta, especialmente nos quatro ângulos.

4.3.3. Procedimentos de limpeza

Para manter as condições ideais de conservação dos imunobiológicos, proceder a limpeza dos equipamentos a cada 15 ou 30 dias ou quando a camada de gelo atingir 0,5 centímetro.

Recomenda-se:

- transferir os imunobiológicos para outra geladeira, se houver, ou para uma caixa térmica com bobinas de gelo reutilizável, previamente organizada com as bobinas e após a estabilização da temperatura recomendada (+2ºC a +8ºC) e vedar as caixas com fita adesiva larga;
- NÃO mexer no termostato;
- desligar a tomada e abrir a porta ou tampa, inclusive do congelador, até que todo o gelo aderido se desprenda; não usar faca ou outro objeto pontiagudo para a remoção mais rápida do gelo, pois esse procedimento pode danificar os tubos de refrigeração;
- limpar, interna e externamente, com um pano umedecido em solução de água com sabão neutro, ou sabão de coco, por exemplo. Não jogar água no interior do equipamento.

- **após a limpeza:**
  - ligar o refrigerador;
  - recolocar o termômetro (não esquecer de anular a marcação anterior), as garrafas e as bobinas de gelo reutilizável e fechar a porta;
  - manter a porta fechada pelo tempo necessário até alcançar a temperatura recomendada.
  - após a estabilização da temperatura, reorganizar os imunobiológicos.

NÃO FAZER O DEGELO E A LIMPEZA ÀS SEXTAS-FEIRAS E VÉSPERAS DE FERIADOS PROLONGADOS E/OU FINAL DE JORNADA DE TRABALHO.

4.4. Caminhão frigorífico

Organização interna

É importante calcular a capacidade máxima de carga útil do veículo refrigerado para o transporte de imunobiológicos. Isto poderá ser feito acondicionando caixas vazias no interior do baú de acordo com as instruções contidas no item 4.4.2 e observando-se as figuras 4G, 4H e 4I. Anotar o resultado em local de fácil consulta e nunca ultrapassar essa capacidade.

Figura 4G – Desenho esquemático das caixas térmicas no baú do caminhão frigorífico (vista 1)

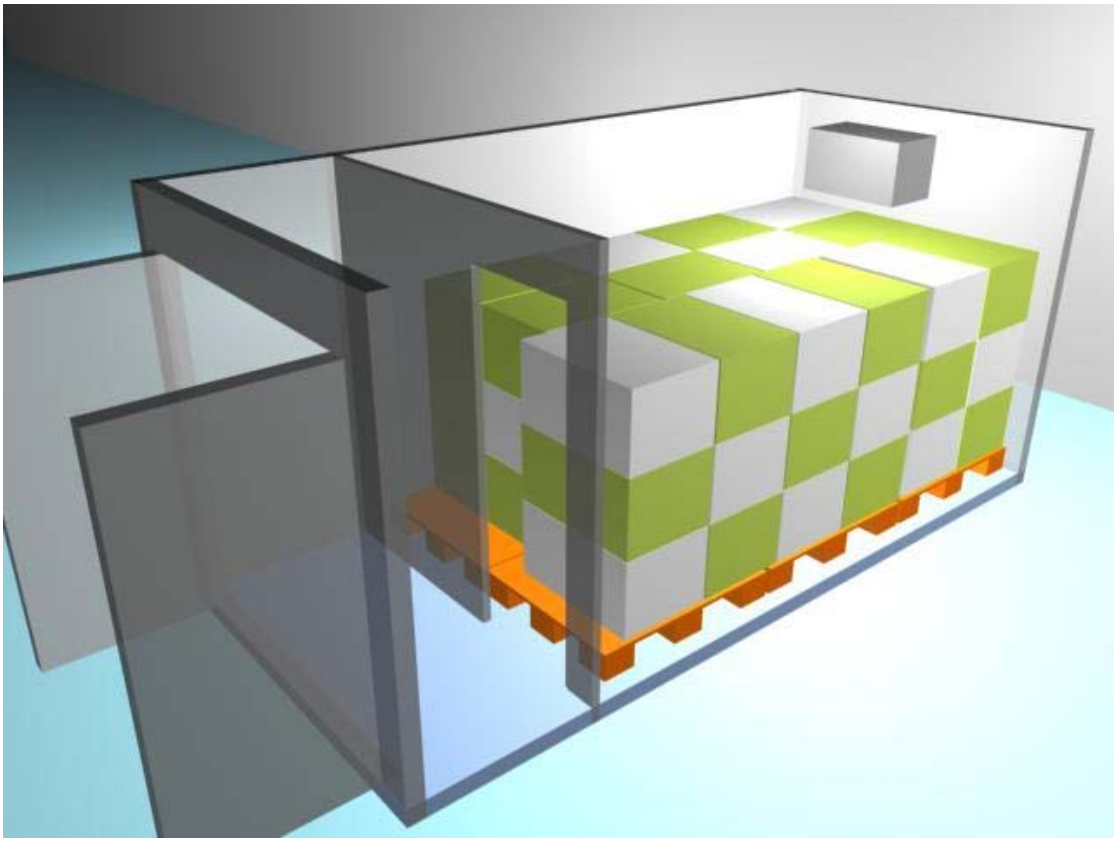


Figura 4H – Desenho esquemático das caixas térmicas no baú do caminhão frigorífico (vista 2)

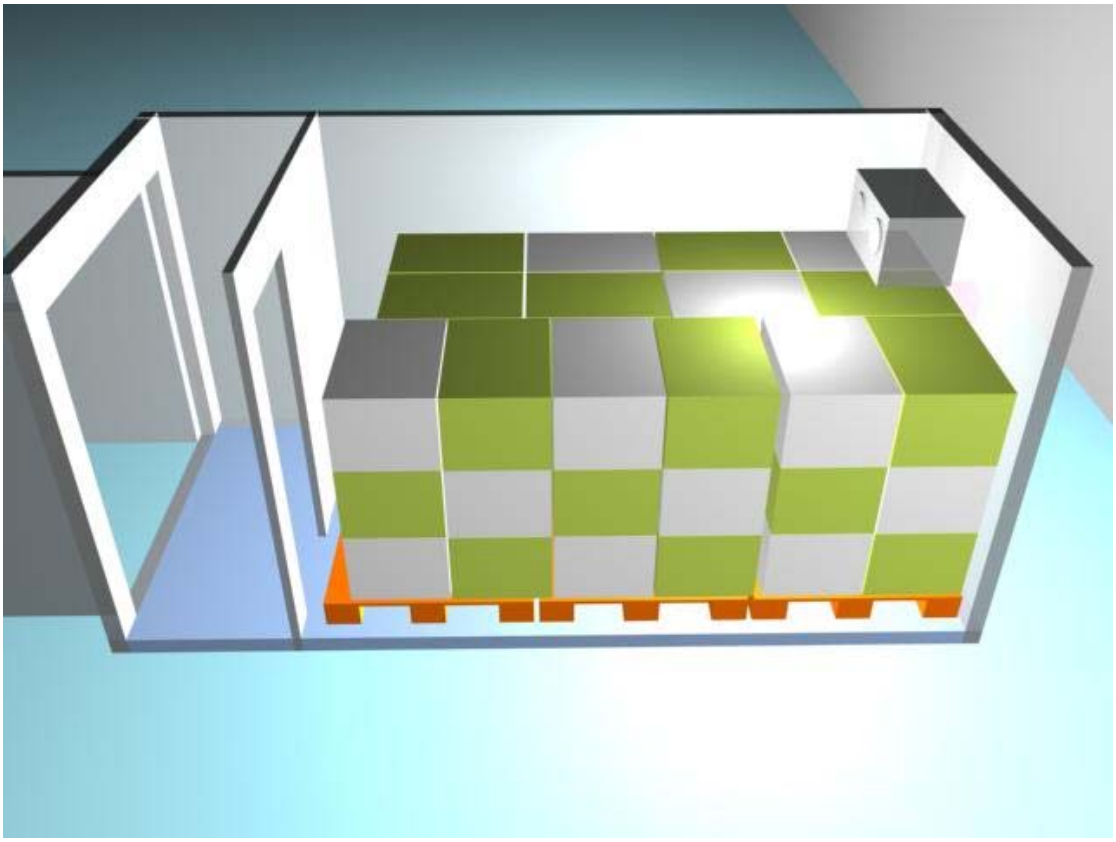
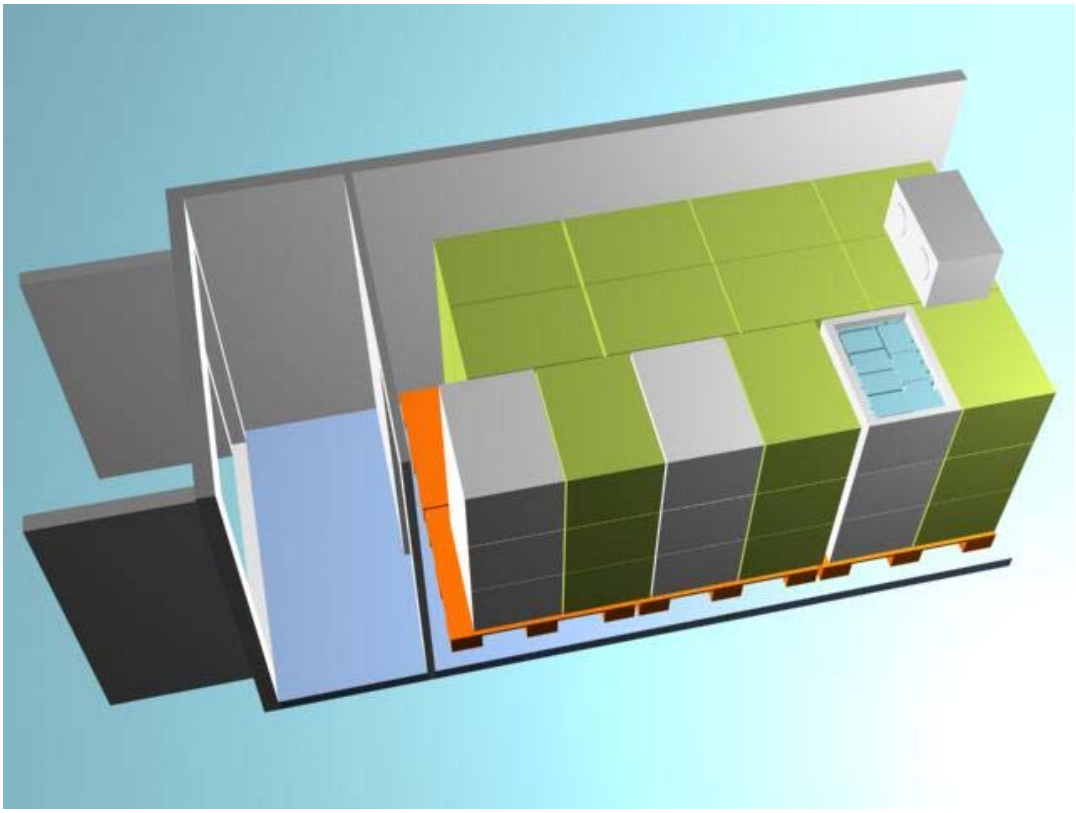


Figura 4I – Desenho esquemático das caixas térmicas no baú do caminhão frigorífico (vista 3)



4.4.1. Antes do carregamento

- Inspecionar todos os itens essenciais do veículo (nível de óleo, combustível, sistema elétrico) e o equipamento de refrigeração do baú de acordo com as recomendações do fabricante
- Verificar se o estrado vazado de plástico resistente encontra-se no assoalho.
- Limpar o interior do baú de acordo com os procedimentos descritos no item 4.4.4
- Acionar o sistema de refrigeração do baú e aguardar que a temperatura esteja entre +2ºC e +8ºC (Aproximadamente 90 minutos).

4.4.2. Carregamento

- Organizar as caixas no baú, por fileira, começando pela parede do fundo e lateral. Repetir este procedimento até acondicionar a carga prevista.
- As vacinas deverão ser transportadas em caixas térmicas devidamente fechadas com provisão de bobinas de gelo. As vacinas em temperatura negativa deverão ser localizadas no baú o mais próximo possível da porta.
- O empilhamento máximo das caixas no interior do baú refrigerado deverá ficar numa altura inferior a saída do ar do evaporador, de tal maneira que a mesma não fique obstruída.
- Visando promover uma maior inércia e segurança nas caixas de imunobiológicos durante o transporte, não deixar espaçamentos maiores que 5,0 cm entre as caixas.
- Na área da antecâmara do baú refrigerado, deve-se tomar o cuidado de garantir a imobilidade de qualquer insumo transportado neste espaço. Tendo em vista a possibilidade de deslocamento e avaria destes materiais durante o transporte.

4.4.3. Descarregamento

- Estacionar o caminhão onde houver tomada trifásica para alimentação do equipamento do baú. Não existindo docas, estacionar o veículo mais próximo do local de armazenamento (Central de Rede de Frio)
- Verificar se todas as caixas estão devidamente tampadas, fazer o descarregamento o mais rápido possível, não expondo a carga à temperatura ambiente e/ou à luz solar direta. Deixar a porta do baú aberta o mínimo de tempo.

4.4.4. Limpeza

- A cada retorno:
    - Retirar os estrados do assoalho, lavá-los com água e sabão, enxaguar, secar e recolocá-los após a limpeza do baú.
    - Limpar o interior do baú com pano úmido esterilizado exclusivo.
    - Se necessário, usar sabão, retirando-o com outro pano úmido.

- Semanal:
    - Recomenda-se proceder a desinfecção geral das paredes, piso e teto das câmaras frias[3] 1 (uma) vez por semana.

o Nunca utilizar produtos abrasivos e corrosivos.
o Nunca jogar água com baldes ou jatos no interior do baú.
o O interior do baú refrigerado não deverá conter equipamentos (estrados ou paletes, estantes etc) de madeira.

Cuidados básicos

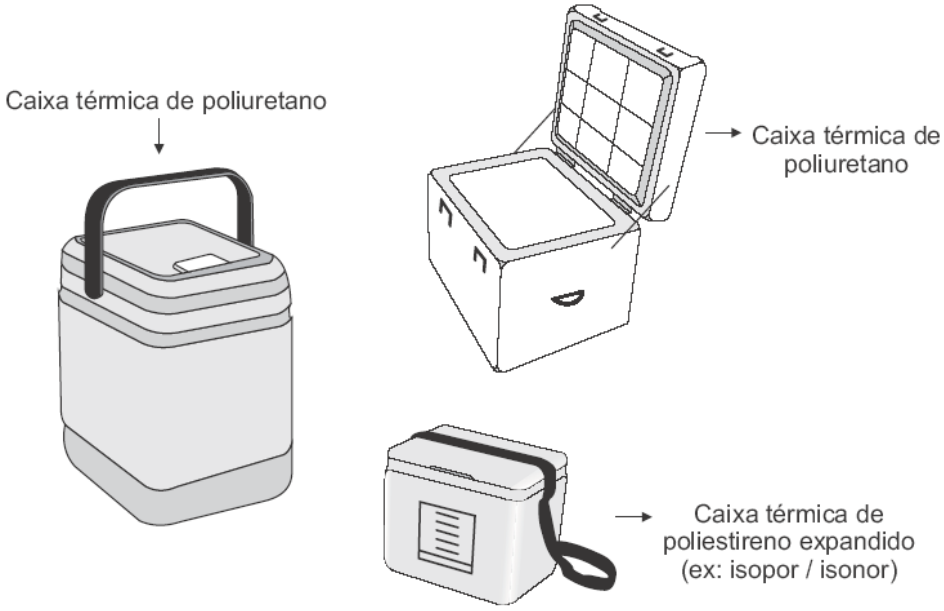
- Observar todas as recomendações contidas no manual do veículo com respeito a conservação externa
- Durante todo o transporte é importante que o condutor observe o controlador de temperatura, garantindo a manutenção desta entre +2ºC e +8ºC
- Realizar manutenção preventiva e corretiva

4.5. Caixas Térmicas

São produzidas com material térmico do tipo poliuretano ou poliestireno expandido (ex.: isopor, isonor), sendo esta última a mais utilizada no transporte de imunobiológicos entre os diversos laboratórios produtores até a sala de vacina, inclusive vacinação extramuros **(Figura 4J).**

[3] A desinfecção poderá ser feita utilizando-se Álcool a 70%. As aplicações devem ser feitas da seguinte forma: friccionar álcool 70%, com pano esterilizado, realizando-se movimentos contínuos e em um só sentido. O desinfetante também pode ser aplicado (aspergido) com borrifador. Deve-se utilizar o seguinte EPI durante o procedimento: luva de borracha cano longo. Outras orientações podem ser encontradas na seguinte publicação do Ministério da Saúde: **Processamento de Artigos e Superficies em Estabelecimentos de Saúde**, atualmente disponível no link dtr2001.saude.gov.br/bvs/publicacoes/superficie.pdf.

Figura 4J – Caixas térmicas



O Programa recomenda que quando da aquisição de caixas térmicas de poliestireno expandido sejam observadas as seguintes características: tipo retangular e com tampas perfeitamente ajustadas.

A caixa térmica deve ser organizada para manter a temperatura de conservação dos imunobiológicos a -20°C ou entre +2°C e +8°C, por um determinado período de tempo, de acordo com o imunobiológico a ser armazenado ou transportado.

Cuidados básicos

- verificar as condições da caixa, observando se existem rachaduras e/ou furos. Não utilizar caixas com dreno;
- lavar e secar cuidadosamente as caixas após cada uso. Manter as caixas térmicas abertas, até que estejam completamente secas. Após a secagem, armazená-las abertas em local adequado;

4.5.1. Organização da caixa térmica de uso diário na rotina da sala de vacinação

Na sala de vacinação deve ser usada caixa térmica do tipo retangular, com capacidade mínima de doze litros e com tampa ajustada.

- manter a temperatura interna da caixa entre +2ºC e +8ºC, monitorando-a com termômetro de cabo extensor, de preferência, ou com termômetro linear, trocando as bobinas de gelo reutilizável sempre que necessário;
- usar bobinas de gelo reutilizável AMBIENTADAS nas laterais da caixa;
- arrumar os imunobiológicos no centro da caixa, deixando-os circundados pelas bobinas (ver Figura 2M);
- manter a caixa térmica fora do alcance da luz solar direta e distante de fontes de calor;

- Ao final da jornada de trabalho, retornar as bobinas ao congelador/freezer. Lavar a caixa térmica, enxugá-la e guardá-la sem tampa.

Situação especial

Embora o gelo em barra ou em escamas não seja recomendado para a manutenção da temperatura nas caixas, ainda ocorre sua utilização em campanhas de vacinação. Sendo esta a única alternativa, utilizá-lo dentro de saco plástico, considerando-se a insuficiência de bobinas. Os serviços de saúde deverão conservar devidamente as bobinas enviadas pela instância central, ou adquiridas com recursos próprios, a fim de que torne cada vez mais desnecessária a utilização de gelo comum.

Organização da caixa térmica para uso nas atividades extramuros

- É indispensável caracterizar a população a ser vacinada para definir a quantidade de imunobiológicos a ser transportada, número de caixas térmicas e de bobinas de gelo reutilizável,
- Recomenda-se que sejam utilizadas caixas separadas para o estoque de imunobiológicos, bobinas e outra para acondicionamento das vacinas em uso,
- Na organização dessas caixas, seguir as mesmas orientações descritas nos itens referentes à vacinação de rotina (ver item 4.5.1.) e de transporte de imunobiológicos (ver item 6).

4.6. Bobinas de Gelo Reutilizável

São constituídas de material plástico (geralmente polietileno), contendo gel à base de celulose vegetal em concentração não tóxica e água (gelo reutilizável de gel); ou apenas água (gelo reutilizável de água), encontradas no mercado em várias dimensões. (Figura 4K)

Figura 4K – Modelos de Bobinas de Gelo Reutilizável

O Programa Nacional de Imunizações recomenda apenas a bobina de gelo reutilizável para a conservação de imunobiológicos. As especificações das bobinas estão contidas no Anexo 10.2.7.

Durante o processo licitatório para aquisição deste produto, exigir das empresas participantes, amostras para serem submetidas aos seguintes testes:

a) Manter as bobinas em *freezer* durante um período mínimo de 48 h;

b) Colocar as bobinas congeladas em caixa térmica que atenda às especificações contidas neste manual e monitorá-la durante 48 horas, verificando se a temperatura preconizada para conservação de imunobiológicos durante o transporte se mantém por 24 horas no mínimo; e se ao completar as 48 horas de monitoramento ainda apresenta temperatura máxima de até +8ºC.

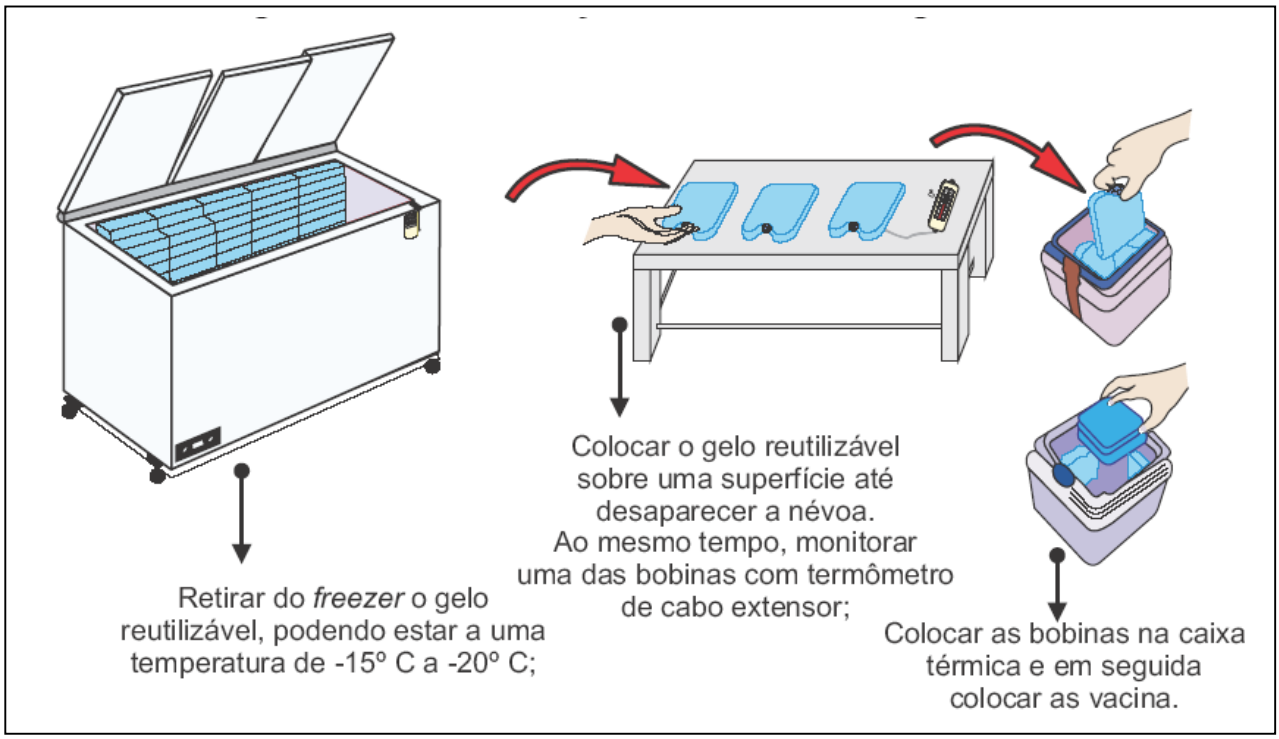
Cuidados com as bobinas de gelo reutilizável

- Caso o material plástico seja danificado, deixando vazar seu conteúdo, no total ou em parte, a bobina deverá ser desprezada. NUNCA USAR ÁGUA COM SAL OU OUTRA SUBSTÂNCIA, para completar o volume de bobinas porque quando se adiciona sal à água, baixa-se o ponto de congelamento e desta forma poderá haver congelamento de imunobiológicos que não podem ser submetidos a temperaturas negativas;
- uma vez terminado o uso da caixa térmica, as bobinas deverão ser retiradas, lavadas, enxugadas e retornadas ao congelador ou *freezer*. NÃO SE DEVE MANTER BOBINAS FORA DO CONGELADOR OU *FREEZER*. O PNI recomenda que a sala de vacinação disponha de freezer pequeno para o congelamento de bobinas de gelo reutilizável em quantidade suficiente para o preparo da caixa de uso diário da sala de vacinação, como também para todas as ações de vacinação. Considerando que as bobinas de gelo reutilizável que são mantidas no evaporador da geladeira têm como finalidade a manutenção da estabilidade da temperatura interna durante o período interciclo de refrigeração, como também durante falhas no fornecimento de energia, estas não devem ser retiradas para serem utilizadas em caixas de vacina.
- todas as instâncias de armazenamento e distribuição de imunobiológicos deverão possuir bobinas congeladas em quantidade suficiente ao abastecimento do número de caixas térmicas utilizadas.
- observar o prazo de validade das bobinas, como também periodicamente observá-las contra a luz a fim de se certificar que estas não apresentam depósitos ou resíduos em seu interior, o que representaria a contaminação do produto. Caso isto ocorra, desprezar imediatamente.
- no preparo das caixas térmicas para transporte de imunobiológicos destinados a locais de longa distância e difícil acesso, recomenda-se o uso de bobinas possíveis de serem abertas. À medida que as bobinas forem descongelando, devem ser esvaziadas, conservando-se apenas o material plástico. Retornando ao centro de saúde, deve-se novamente reabastecê-las e utilizá-las normalmente. Essa recomendação tem como objetivo diminuir o peso do material durante o transporte, principalmente em situações em que essas distâncias forem percorridas a pé.

Ambientação da bobina de gelo reutilizável

Deverá ser feita sempre para o acondicionamento de imunobiológicos entre +2ºC e +8ºC, para o transporte ou uso nas atividades de vacinação. O procedimento está ilustrado na Figura 4L.

Figura 4L – Ambientação das bobinas de gelo reutilizável


Retirar do *freezer* o gelo reutilizável, podendo estar a uma temperatura de -15º C a -20º C;
Colocar o gelo reutilizável sobre uma superfície até desaparecer a névoa. Ao mesmo tempo, monitorar uma das bobinas com termômetro de cabo extensor;
Colocar as bobinas na caixa térmica e em seguida colocar as vacina.

Quando as bobinas de gelo reutilizável estiverem estocadas em *freezer*, ou seja, próximo de -20°C, ou em congelador de geladeira, próximo de -7°C, proceder da seguinte maneira: retirar as bobinas de gelo reutilizável do *freezer*, colocá-las sobre uma mesa, pia ou bancada, até que desapareça a “névoa” que normalmente cobre a superfície externa da bobina congelada. Ao mesmo tempo, colocar uma das bobinas sobre um material isolante (tampa da caixa de isopor) e colocar sob a bobina o bulbo de um termômetro de cabo extensor, para indicação de quando as bobinas terão alcançado a temperatura mínima de 0ºC. Após o desaparecimento da “névoa” e a confirmação da temperatura positiva através do termômetro de cabo extensor mantido em uma das bobinas, colocá-las nas caixas conforme figura 4L. Concomitantemente recomenda-se mensurar a temperatura interna da caixa através do termômetro de cabo extensor, antes de colocar as vacinas em seu interior.

4.7. Outros equipamentos da Rede de Frio:

4.7.1. Câmara para conservação de Imunobiológicos

Equipamento fabricado com moderna estrutura e sistema de refrigeração, além de dispositivos que minimizam a oscilação das temperaturas de conservação e registro com maior precisão.

Estão disponíveis no mercado vários modelos, de um modo geral, são equipamentos verticais com isolamento térmico em poliuretano, gabinete de aço carbono, chapa de aço ou galvanizada com pintura epóxi e paredes internas de aço inoxidável; sistema de refrigeração com condensação a ar forçado; sistemas de contra-tampas internas para cada prateleira; prateleiras móveis, com painel frontal em acrílico; painel de controle e sinalização digital com controle eletrônico para a manutenção da estabilidade da temperatura, indicador digital de temperatura do momento, máxima e mínima, alarme audiovisual de desvio de temperatura pré-programada, sistema de travamento das programações e chave geral. Existem também, outros acessórios como discador à distância e registrador de temperatura.

4.7.2. Geladeira a gás/eletricidade

É indicada para os lugares em que existem constantes cortes de energia, tendo em vista que dispõe de duas fontes de energia para seu funcionamento: o gás (butano ou propano) e energia elétrica. Seu sistema de refrigeração é do tipo absorção.

Sua capacidade varia entre 170 e 240 litros e o seu consumo é de 0,6 litros de gás em 24 horas de funcionamento a uma temperatura ambiente de 32°C. Uma vez cortada a energia este equipamento leva três horas para ter a sua temperatura elevada a 10°C e a sua capacidade para produção de gelo é de 3,6kg por 24 horas de funcionamento.

Não apresenta bom funcionamento em localidades com altas temperaturas.

4.7.3. Geladeira com paredes de gelo reutilizável (ice lined)

Esta geladeira trabalha acumulando frio ao congelar uma determinada quantidade de bobinas de gelo reutilizável na forma padrão ou em tubulares, que é colocada na superfície interna de suas paredes. Uma vez cortada a energia e este equipamento tenha funcionado no mínimo oito horas até o momento do corte, a temperatura de +2°C a +8°C será mantida por 24 horas. (Figura 4M)

Figura 4M – Geladeira com paredes de gelo reutilizável (ice lined)

4.7.4. Geladeira à energia solar

É uma geladeira com sistema de refrigeração por compressão. Geralmente seu compressor é de corrente contínua de 12 ou 24 volts. Utiliza como fonte de energia elétrica a luz solar que é absorvida por painéis de células fotovoltaicas de cristais de silício, a transforma em energia elétrica e a armazena em baterias (de ciclo profundo ou automotivas) que quando submetidas a uma boa manutenção têm vida média de 5 a 6 anos, enquanto que a geladeira tem em geral garantia de 10 anos e os painéis de 25 anos. (Figura 4N). O sistema completo de refrigeração solar pode ser visto na ilustração da Figura 2R.

Figura 4N – Geladeira solar (gabinete e painel solar)

Só é recomendada para localidade onde não disponha de energia elétrica convencional ou que apresente inviabilidade de instalação e manutenção de grupo moto-gerador, ou seja, localidade remota e de difícil acesso, onde não seja possível manter com a regularidade necessária o abastecimento de combustível para a operacionalização do gerador.

4.8. ACESSÓRIOS

4.8.1. Alarme de temperatura com discador telefônico para câmaras, geladeiras e freezers

Este equipamento é composto por um discador telefônico, uma bateria e um ou mais sensores de temperatura (termostatos), que são ligados em paralelo ao equipamento. É capacitado para efetuar três ligações a três diferentes números de telefones, quando a temperatura de algum dos equipamentos estiver fora da faixa permitida.

Este equipamento dispõe de um sistema de alimentação de dupla voltagem (selecionável) que faz a recarga da bateria, de tal forma que, em caso de corte no fornecimento de energia elétrica, o sistema continuará operando com a alimentação de 12 volts CC (corrente contínua) proveniente das baterias.

4.8.2 – Termostato

O termostato é um mecanismo destinado a abrir e fechar um circuito elétrico, permitindo a passagem ou não da corrente elétrica, mediante um dispositivo termostático que atua por meio de mudança de temperatura no equipamento de refrigeração. É utilizado para pôr em funcionamento o compressor do sistema, ou para desligá-lo quando a temperatura alcançada for a pretendida.

Dentre a grande variedade de termostatos, para os mais diversos usos, distinguem-se três tipos:

1. termostato para ambiente;

2. termostato para líquido;

3. termostato para evaporador.

O termostato além de obedecer a finalidade de seu emprego, também é específico quanto ao tipo de gás refrigerante.

O botão de regulagem vai permitir que o compressor seja acionado por mais ou menos tempo. Os números ou letras indicados no botão de regulagem dos termostatos não têm relação direta com a temperatura; indicam, apenas, se o compressor funcionará por mais ou menos tempo.

Ajuste do termostato

Para regular a temperatura deve-se colocar um termômetro dentro do gabinete frigorífico, efetuando-se a seguir os ajustes do termostato, movendo-se o botão de regulagem para a esquerda ou direita, segundo a temperatura desejada.

Cada movimento de ajuste, por mínimo que seja, deve ser realizado em várias sessões e depois de transcorrido certo tempo entre os ajustes (uma hora para

cada ajuste). Isso é de grande importância, haja vista que o sistema requer certo tempo para estabilizar a temperatura. O compressor deve funcionar segundo um determinado ciclo (funcionando e desligando por intervalos de tempo) que será uma referência de que o sistema está funcionando com a temperatura requerida sendo alcançada, e com o termostato automaticamente conectando e desconectando o compressor por sensibilidade à temperatura.

Ao se fazer o sistema funcionar em temperatura determinada, pode acontecer que não se consiga uma grande precisão, em virtude do equipamento utilizado ou da qualidade do termostato. É necessário, portanto, procurar uma temperatura média entre os intervalos daquelas requeridas.

Recomendações

- Ao ajustar a temperatura, ter o cuidado de abrir a porta somente no ato de regular e ler o termômetro;
- Fazer a leitura das temperaturas depois de transcorrido pelo menos uma hora para cada ajuste;
- a abertura da porta por um tempo de três minutos, em ambiente com uma temperatura externa de 40°C, ocasiona modificação da temperatura interna da geladeira de tal forma que serão necessários 30 minutos, em média, para que a temperatura original se estabilize;
- ao iniciar o funcionamento de um equipamento novo, não coloque as vacinas de imediato. É necessário, primeiro, testar a estabilidade do aparelho, por um período de 24 horas;
- dentro do espaço frigorífico de um equipamento de refrigeração nem sempre existe uma mesma temperatura em todo o ambiente, por isto deve-se localizar quais as variações internas de temperatura, o que se faz deslocando o termômetro para vários pontos distintos, ou colocando um termômetro em cada um destes pontos;
- o equipamento de refrigeração pode apresentar temperaturas diferentes, dependendo do horário em que são feitas as leituras (manhã, tarde ou noite). Geralmente as temperaturas registradas pela manhã são mais baixas que as da tarde, tendo em vista que à noite a temperatura ambiente é mais baixa e a geladeira não é aberta.

5.1. Nacional

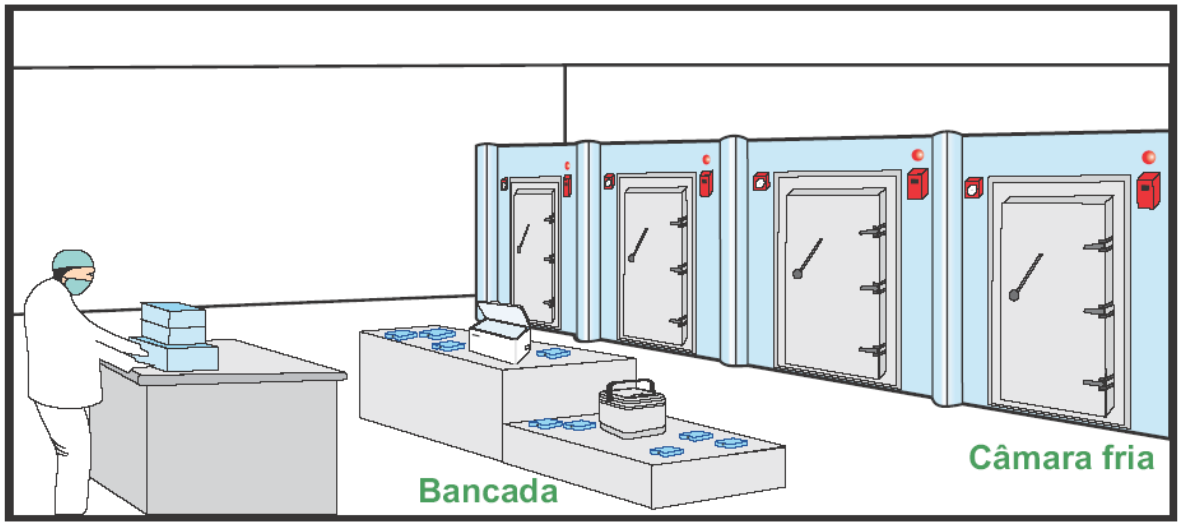
A CENADI conta com câmaras frigoríficas, nas quais são armazenados todos os imunobiológicos, para posterior distribuição a todo o país. São câmaras negativas que conservam imunobiológicos em temperatura de -20ºC e câmaras positivas para conservação dos imunobiológicos entre +2ºC e +8ºC; são 6.585 m^3 de volume total, sendo que o volume útil de armazenagem é de 3.249 m^3.

Toda a movimentação do estoque é controlada através do Sistema de Controle e Distribuição de Imunobiológicos - EDI, desenvolvido pelo Departamento de Informática do SUS – Datasus, conjuntamente com técnicos do PNI e o SIES (Sistema de Informação de Insumos Estratégicos), sendo este segundo *on-line*.

Os imunobiológicos são distribuídos para os estados por via área ou terrestre (caminhões frigoríficos) em caixas térmicas devidamente preparadas e enviadas segundo cronograma pré-estabelecido pelo PNI.

A logística de distribuição a partir da CENADI está ilustrada na Figura 5A.

Figura 5A – A Instância Nacional de armazenamento



O gestor da rede de frio deve estar atento a garantia do bom funcionamento dos equipamentos da central de rede de frio, os quais dependem da manutenção permanente, preventiva, corretiva e oportuna desenvolvida através de serviços próprios ou contratados.

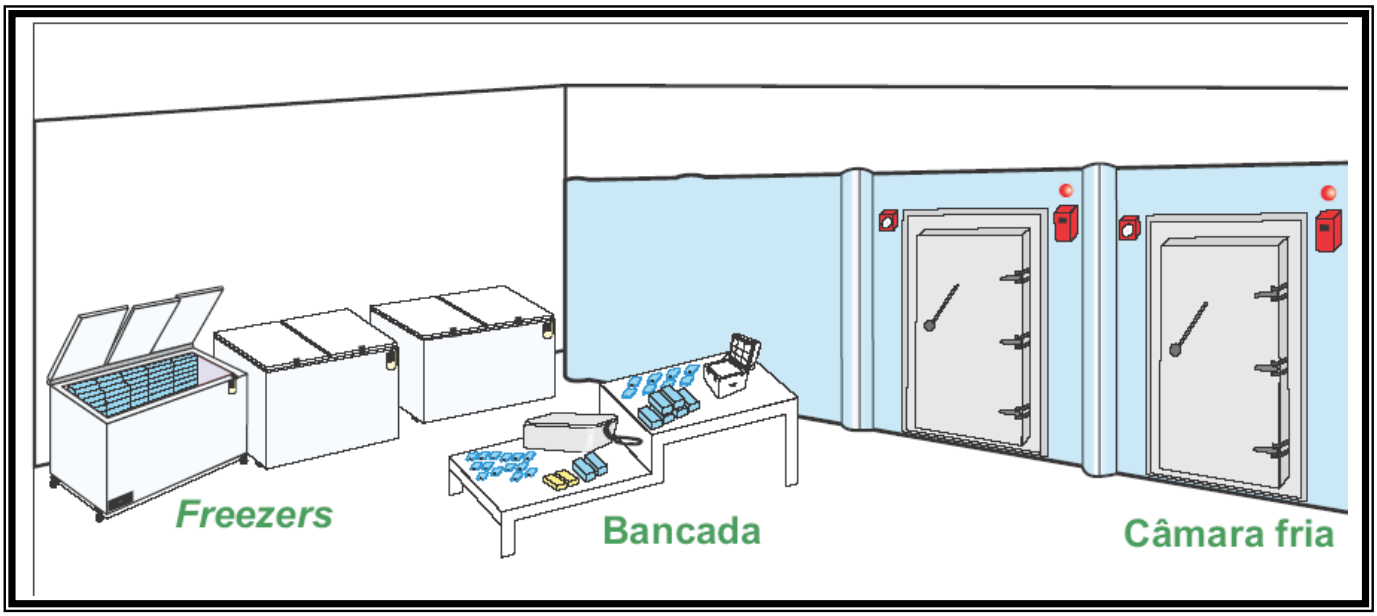
5.2. Estadual

São armazenados todos os imunobiológicos para utilização pela rede de saúde da unidade federada.

A área física destinada à Central Estadual da Rede de Frio deverá ter:

- espaço suficiente para a locação dos equipamentos;
- espaço suficiente para acondicionamento de imunobiológicos e almoxarifado para outros insumos (seringas, agulhas, caixas térmicas, bobinas de gelo reciclável, etc) que permita a movimentação de pessoas e carga entre os equipamentos;
- acesso a veículos de carga;
- tomada elétrica trifásica para alimentação dos equipamentos de refrigeração do veículo refrigerado durante o manuseio da carga;
- área destinada ao recebimento, à preparação e à distribuição dos imunobiológicos (sala de preparo), com proteção da incidência de luz solar direta e climatização utilizando-se o parâmetro de 12.000 BTUs para cada 20m^2 em ambientes com temperatura de até 38°C; para ambientes mais quentes, considera-se 15m^2, a fim de manter a temperatura ambiente entre +18ºC e +20ºC. Contar ainda com uma bancada com superfície de dupla altura: uma de 0,45m e outra com 0,70m, devidamente adequada para realizar estas atividades (Figura 5B).
- câmara positiva com antecâmara;
- câmara negativa com antecâmara ou freezers;
- *freezers* para manutenção e conservação de gelo reciclável;
- grupo moto-gerador com capacidade para alimentar os equipamentos e iluminação da central, em situações emergenciais de interrupção no fornecimento da energia elétrica convencional. Recomenda-se o uso desse equipamento à óleo diesel e com capacidade de geração de energia calculada de acordo com a carga dos equipamentos utilizados na rede de frio.

Figura 5B – Instância Estadual de armazenamento



O gestor da rede de frio deve estar atento a garantia do bom funcionamento dos equipamentos da central de rede de frio, o qual depende da manutenção permanente, preventiva, corretiva e oportuna, desenvolvida através de serviços próprios ou contratados.

5.3. Regional ou distrital

São armazenados todos os imunobiológicos para utilização na rede de serviços de saúde dos municípios pertencentes a sua área de abrangência. (Figura 5C)

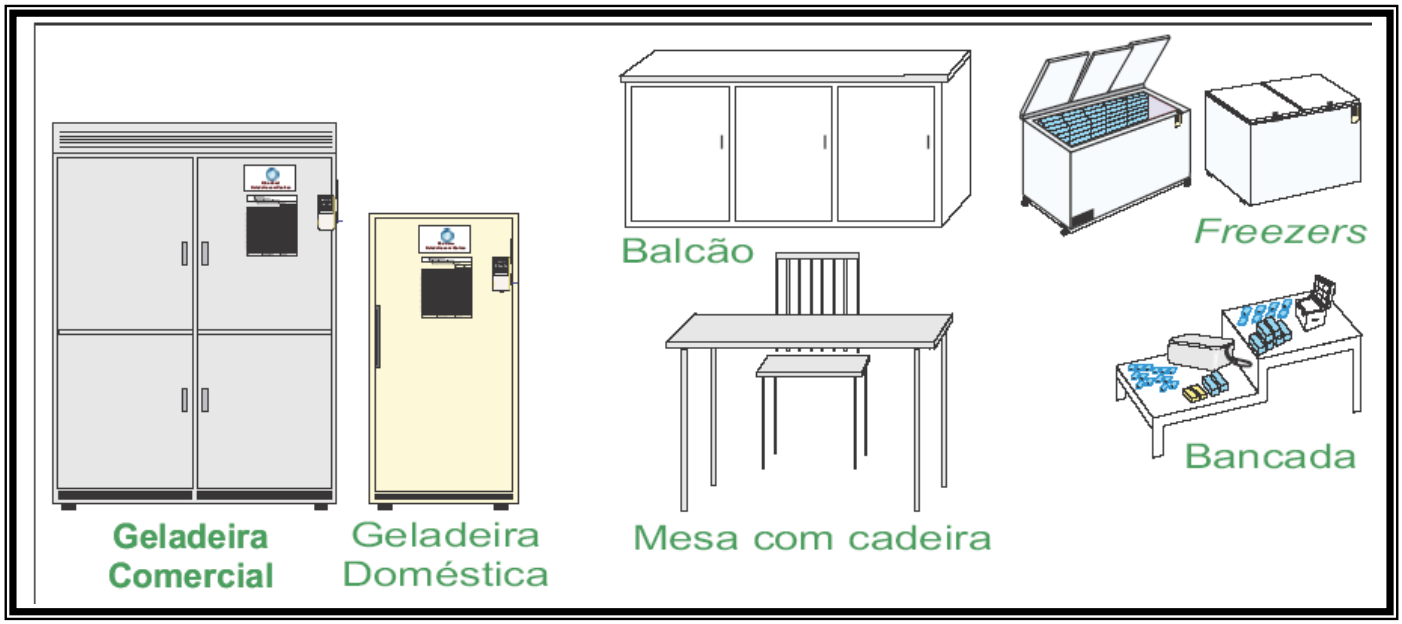
A área física destinada à Central Regional ou Distrital da Rede de Frio deverá ter:

- espaço suficiente para a localização dos equipamentos para acondicionamento de imunobiológicos e almoxarifado para outros insumos (seringas, agulhas, caixas térmicas, bobinas de gelo reutilizável, etc.) que permita a movimentação de pessoas e carga entre os equipamentos;
- acesso a veículos de carga;
- tomada elétrica trifásica para alimentação dos equipamentos de refrigeração do veículo durante o manuseio da carga;
- área destinada ao recebimento, à preparação e à distribuição dos imunobiológicos (sala de preparo), com proteção da incidência de luz solar direta e climatização utilizando-se o parâmetro de 12.000 BTUs para cada 20m^2 em ambientes com temperatura de até 38°C; para ambientes mais quentes, considera-se 15m^2, a fim de manter a temperatura ambiente entre +18ºC e +20ºC. Contar ainda com uma bancada com superfície de dupla

altura: uma de 0,45m e outra com 0,70m, devidamente adequada para realizar estas atividades (Figura 6C).

- câmara positiva com antecâmara, de acordo com o porte da área de abrangência, ou geladeiras e *freezers* para a conservação de imunobiológicos em temperaturas entre +2ºC e +8ºC e -20ºC, respectivamente;
- *freezeres* para manutenção e conservação de gelo reutilizável;
- grupo moto-gerador com capacidade para alimentar os equipamentos e iluminação da central, em situações emergenciais de interrupção no fornecimento da energia elétrica convencional. Recomenda-se o uso desse equipamento a óleo diesel e com capacidade de geração de energia calculada de acordo com a carga dos equipamentos utilizados na rede de frio.

Figura 5C – Instância Regional de armazenamento



Os imunobiológicos deverão ser distribuídos aos municípios de acordo com o cronograma e a solicitação mensal, que deve ser avaliada segundo o consumo médio mensal de cada solicitante (Anexo 10.1.6. - Boletim Mensal de Movimento de Imunobiológicos), em caixas térmicas de poliestireno expandido ou poliuretano devidamente acondicionados.

O gestor da rede de frio deve estar atento a garantia do bom funcionamento dos equipamentos da central de rede de frio, o qual depende da manutenção permanente, preventiva, corretiva e oportuna, desenvolvida através de serviços próprios ou contratados.

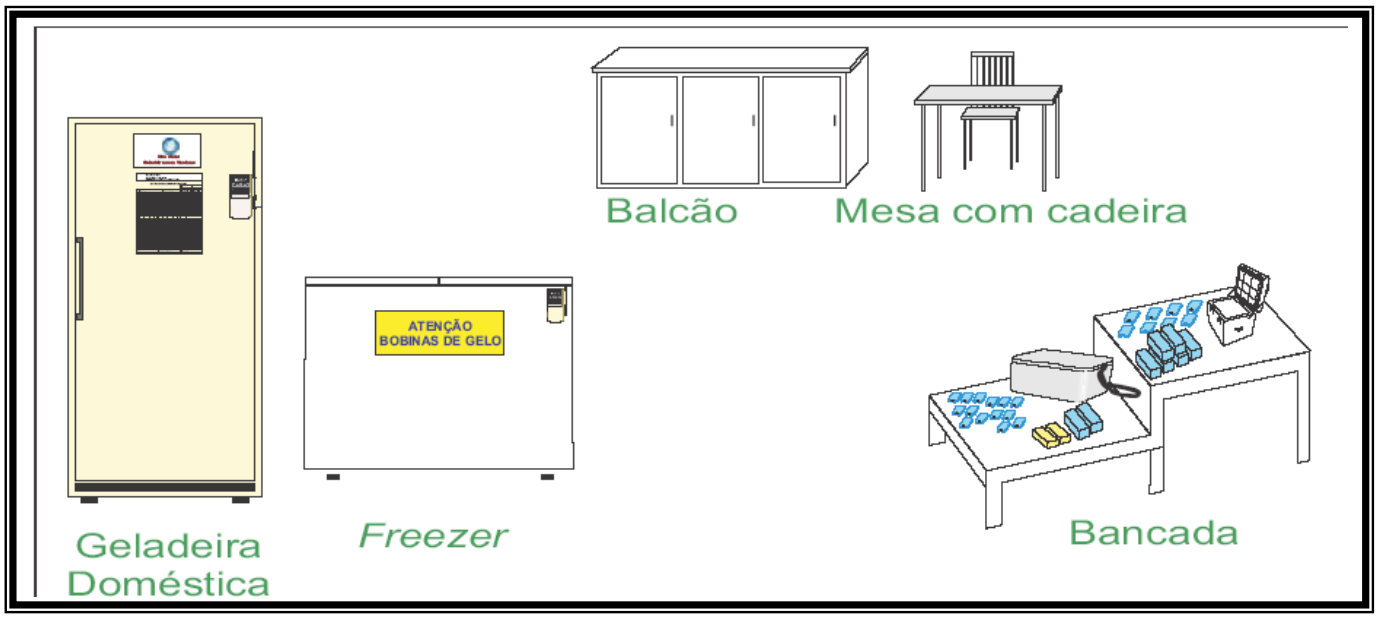
5.4 Municipal

São armazenados todos os imunobiológicos para utilização na rede de serviços de saúde pertencentes a sua área de abrangência. (Figura 5D)

A área física destinada à Central Municipal de Rede de Frio deverá ter:

- espaço suficiente para a localização dos equipamentos para acondicionamento de imunobiológicos e almoxarifado para outros insumos (seringas, agulhas, caixas térmicas, bobinas de gelo reutilizável, etc.) que permita a movimentação de pessoas e carga entre os equipamentos;
- acesso a veículos de carga;
- tomada elétrica trifásica para alimentação dos equipamentos de refrigeração do veículo durante o manuseio da carga;
- área destinada ao recebimento, à preparação e à distribuição dos imunobiológicos (sala de preparo), com proteção da incidência de luz solar direta e climatização utilizando-se o parâmetro de 12.000 BTUs para cada 20m^2 em ambientes com temperatura de até 38°C; para ambientes mais quentes, considera-se 15m^2, a fim de manter a temperatura ambiente entre +18ºC e +20ºC. Contar ainda com uma bancada com superfície de dupla altura: uma de 0,45m e outra com 0,70m, devidamente adequada para realizar estas atividades (Figura 6D).
- câmara positiva com antecâmara, de acordo com o porte da área de abrangência, ou geladeiras para a conservação de imunobiológicos em temperaturas entre +2ºC e +8ºC;
- *freezers* para manutenção e conservação de gelo reutilizável;
- grupo moto-gerador com capacidade para alimentar os equipamentos e iluminação da central, em situações emergenciais de interrupção no fornecimento da energia elétrica convencional. Recomenda-se o uso de gerador à óleo diesel e com capacidade de geração de energia calculada de acordo com a carga dos equipamentos utilizados na rede de frio.

Figura 5D – Instância municipal de armazenamento



O gestor da rede de frio deve estar atento a garantia do bom funcionamento dos equipamentos da central de rede de frio, o qual depende da manutenção permanente, preventiva, corretiva e oportuna, desenvolvida através de serviços próprios ou contratados.

5.5. Local

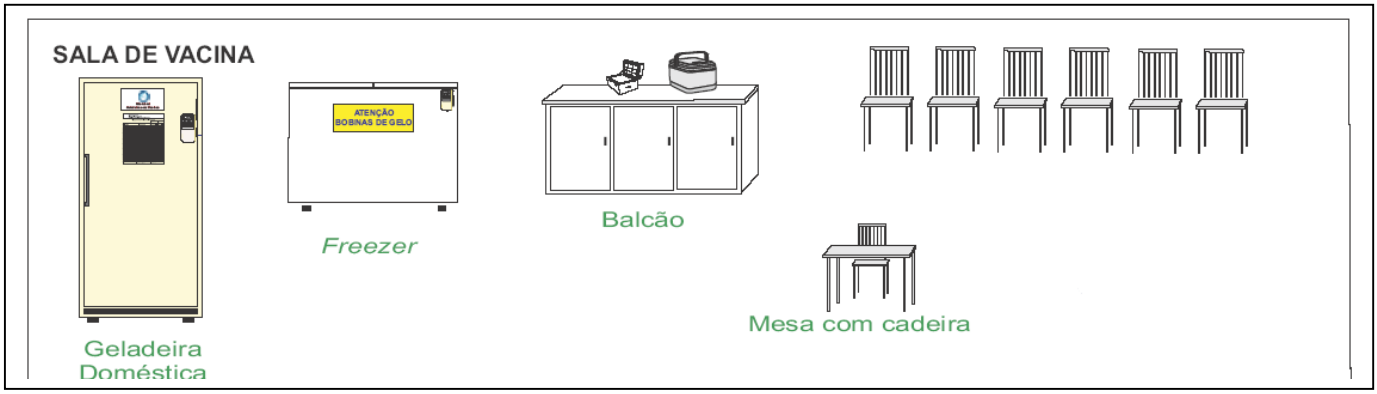
São armazenados os imunobiológicos para utilização na sala de vacinação da unidade de saúde. Estes devem ser mantidos em temperatura entre +2ºC e +8ºC, utilizando-se refrigeradores tipo domésticos com capacidade mínima de 280 litros (Figura 5E).

A capacidade de armazenamento dos refrigeradores deve estar de acordo com os quantitativos de imunobiológicos necessários as atividades de vacinação (rotina, campanhas, bloqueios, intensificações) para a população de referência, bem como da necessidade de reserva estratégica.

Considerando que as características climáticas perculiares de cada estado (temperaturas elevadas ou baixas temperaturas) podem causar choque térmico nos imunobiológicos e conseqüentemente a perda de potência, o PNI recomenda a climatização da sala de vacinação (aparelhos de ar condicionado, para clima quente e aquecedores, para clima frio) com o objetivo de se evitar a perda de imunobiológicos.

Recomenda-se o uso de freezer no nível local para o acondicionamento de bobinas de gelo reutilizável para utilização em caixas térmicas ou em situações de emergência.

Figura 5E – Instância local de armazenamento



O gestor da rede de frio deve estar atento a garantia do bom funcionamento dos equipamentos da central de rede de frio, o qual depende da manutenção permanente, preventiva, corretiva e oportuna, desenvolvida através de serviços próprios ou contratados.

6.1. Do laboratório produtor para a instância nacional

O transporte dos imunobiológicos produzidos em outros países é feito exclusivamente por via aérea até o terminal alfandegário do Rio de Janeiro, de onde são transferidos para a CENADI (instância nacional) por via terrestre, em veículo refrigerado. Aqueles produzidos por laboratórios nacionais são transportados por via terrestre, também em veículo refrigerado.

O veículo refrigerado deve ser mantido adequadamente limpo e previamente climatizado em temperatura de acordo com o tipo de imunobiológico: –20ºC ou entre +2ºC e +8ºC, o que tem que ser garantido durante todo o período de transporte a CENADI. Durante o transporte são utilizados dispositivos de monitoramento eletrônico da temperatura, *data loggers*, os quais permitem programação e a geração de gráficos das temperaturas alcançadas durante toda o trajeto.

6.2. Da instância nacional para a estadual

Os imunobiológicos transportados por via aérea ou terrestre devem sempre estar sob refrigeração, conforme as orientações do Manual de Rede de Frio do PNI.

No ato de liberação das caixas contendo imunobiológicos para o transporte, uma amostra aleatória destas é submetida a verificação de temperatura do momento e registrada no formulário de **Detalhamento de Carga (Anexo 10.1.3.**)

No recebimento na instância estadual, o responsável pela central estadual de rede de frio afere a temperatura de chegada, registra e devolve para a CENADI o **Comprovante de Recebimento (Anexo 10.1.4)**, em até 48 horas via fax, e posteriormente a **Nota de fornecimento (Anexo 10.1.5.)** devidamente carimbada, datada e assinada pelo responsável da central estadual de rede de frio e pelo Coordenador Estadual de Imunizações.

No transporte aéreo e terrestre entre essas instâncias, os imunobiológicos são acondicionados em caixas térmicas de poliestireno expandido, observando-se a temperatura recomendada para a conservação e o tempo previsto para o deslocamento. O uso de caixas térmicas de poliestireno expandido, ao invés de poliuretano, no transporte em instância nacional, deve-se ao alto custo do frete aéreo que inviabiliza o retorno das mesmas, embora se recomende a aquisição de caixas de poliuretano para este fim.

Nas caixas térmicas utilizadas para o transporte dos imunobiológicos conservados em temperatura negativa, pode ser empregada tanto a bobina de gelo reutilizável congelada como o gelo seco. E para o transporte de imunobiológicos em temperatura positiva, é empregada bobina de gelo reutilizável devidamente ambientada.

6.2.1. Procedimentos adotados pela Cenadi no transporte de imunobiológicos

- **Despacho Aéreo**

A caixa de poliestireno expandido é numerada e identificada de acordo com seu destino. Posteriormente é relacionada no **Detalhamento da Carga**, que acompanha os

imunobiológicos juntamente com a **Nota de Fornecimento** e o **Comprovante de Recebimento.**

Os imunobiológicos que não podem ser submetidos a temperatura negativa são acondicionados em caixas térmicas com bobinas de gelo reutilizável, devidamente ambientadas, colocadas nas laterais e sobre os imunobiológicos.

O monitoramento realizado pela CENADI ao longo dos anos e de acordo com a temperatura aferida pelas centrais estaduais quando do recebimento, comprovam que esse procedimento não compromete a qualidade dos imunobiológicos, mantendo-os dentro da temperatura recomendada, considerando que o tempo previsto para a entrega dos produtos é de no máximo 36 horas.

Quando a capacidade da caixa térmica não for totalmente ocupada, os espaços vazios são preenchidos com flocos de poliestireno, objetivando diminuir a quantidade de ar no seu interior; assegurar que as bobinas permaneçam por mais tempo na temperatura recomendada e evitar a quebra de frascos.

Os imunobiológicos conservados a -20ºC são acondicionados em caixas térmicas com gelo seco que garante o equilíbrio da temperatura a -55°C.

Após estes procedimentos, é feita a mensuração da temperatura por amostragem e as caixas são lacradas com fita adesiva com a logomarca da CENADI.

Atenção: O gelo seco é o gás carbônico (CO_2) em estado sólido. Em virtude de sua baixíssima temperatura (-79ºC) está indicado para a manutenção e conservação de produtos que exigem este requisito. É capaz de provocar queimaduras de contato e torna-se explosivo quando armazenado em recipiente fechado contendo umidade ou água. É importante observar que as caixas térmicas com gelo seco não podem ser manuseadas sem proteção para as mãos, porque este tipo de gelo causa queimaduras quando em contato com a pele.

- **Despacho Rodoviário**

Os imunobiológicos são transportados em veículo refrigerado, separados por tipo, de acordo com a temperatura de conservação, devendo o veículo dispor de termostato regulável.

O transporte dos imunobiológicos é acompanhado por **Nota de Fornecimento**, onde consta a descrição da carga. A segunda via desta nota deverá ser devolvida à instância nacional, com informações sobre a data, hora de recebimento, temperatura de chegada, carimbo e assinatura do responsável pelo recebimento e outras observações necessárias.

A instância estadual ao receber os imunobiológicos da instância nacional deve verificar a quantidade de produtos recebidos, confrontando com a **Nota de Fornecimento**. A seguir, preenche o formulário **Comprovante de Recebimento** e o remete para a CENADI.

• **Nota de Fornecimento.** É um documento administrativo fornecido pelo EDI, que detalha o produto, o produtor, quantidade em frascos e doses, data de validade, apresentação, lote e custo unitário e total de cada produto. A segunda via desta nota deverá sempre ser devolvida à instância superior, com informações sobre a data, hora de recebimento, temperatura de chegada, assinatura e carimbo do responsável pelo recebimento e outras observações necessárias.

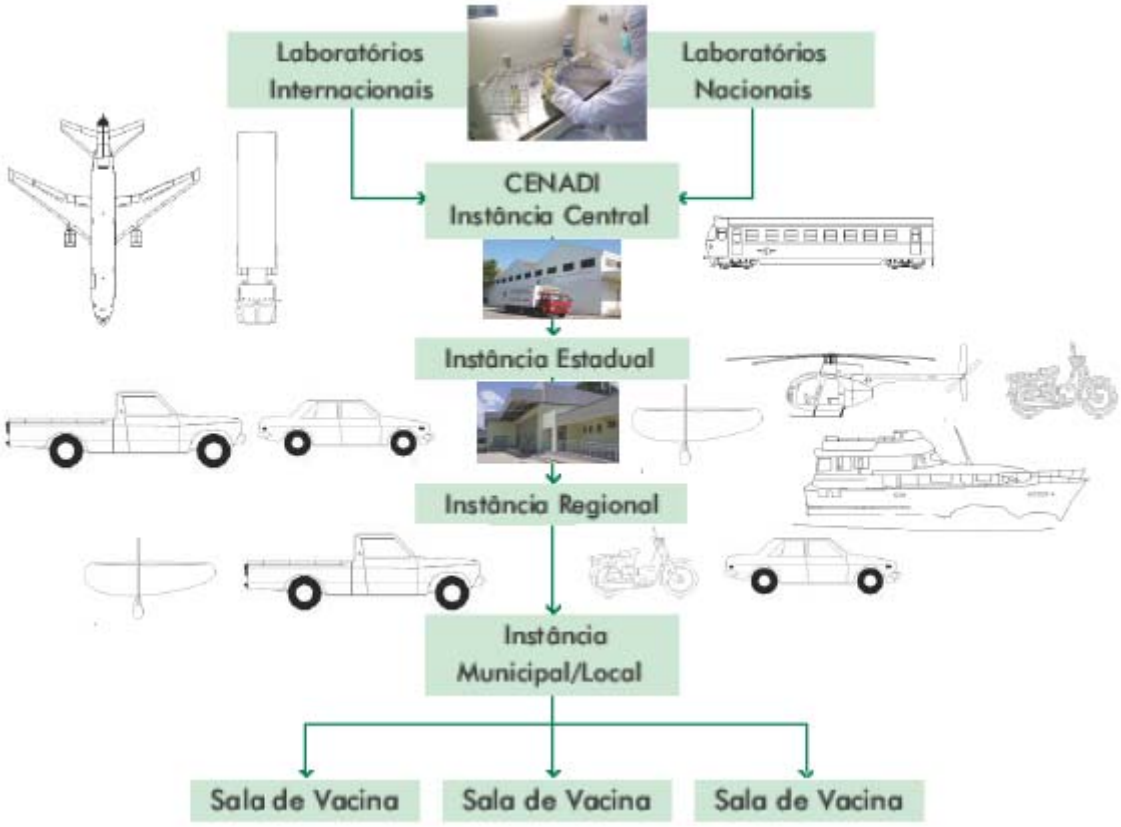
•**Formulário de Detalhamento da Carga.** É um formulário que contempla o detalhamento especifico da carga por caixa (número, conteúdo, lote e quantidade), objetivando facilitar a conferencia, e um eventual rastreamento de volumes, onde consta temperatura dos imunobiológicos no momento da saída; data e hora da embalagem; número de volumes; número de bobinas utilizadas; assinatura do responsável pela embalagem.

• **Formulário Comprovante de Recebimento.** É um documento técnico-administrativo, onde consta data e hora de chegada; número da nota de fornecimento; quantidade de volumes; temperatura no momento da chegada; observação; assinatura do responsável.

6.3. Da instância estadual para a regional/municipal

O transporte é realizado, essencialmente, por via terrestre, em veículo refrigerado. Em circunstâncias especiais, também é utilizada a via fluvial ou aérea. (Figura 6A)

Figura 6A - Transporte entre as instâncias



Os imunobiológicos são acondicionados em caixas térmicas de poliestireno expandido ou de poliuretano, separados: os conservados a -20ºC e os entre +2ºC e +8ºC.

Nas caixas térmicas destinadas ao acondicionamento de imunobiológicos em temperatura negativa, empregam-se bobinas de gelo reutilizável sem a prévia ambientação ou gelo seco. Recomenda-se colocar as bobinas no fundo, nas laterais, e sobre os imunobiológicos.

No recebimento pela instância regional, os imunobiológicos que foram acondicionados e transportados em temperatura negativa permanecerão conservados desta forma e aqueles que chegarem em temperatura positiva, entre +2ºC e +8ºC.

Para os Estados que não têm instância regional e distribuem os imunobiológicos diretamente aos Municípios, recomenda-se que, após o recebimento, estes sejam mantidos em temperatura positiva.

As vacinas acondicionadas em temperatura negativa, uma vez resfriadas (entre +2 e +8 C) NÃO podem ser recongeladas.

Os imunobiológicos que não podem ser submetidos à temperatura negativa são acondicionados em caixas térmicas com bobinas de gelo reutilizável, devidamente ambientadas, colocadas no fundo e nas laterais da caixa. Fazer o monitoramento da temperatura interior das caixas e quando esta atingir +2ºC colocar os imunobiológicos no centro e posteriormente bobinas sobre estes **(Figura 2M)**. Manter o monitoramento por mais 30 minutos com termômetro de cabo extensor.

A seguir, lacrar a caixa, colocar a etiqueta identificando-a com endereço de destino, nome e telefone do responsável pelo recebimento (para contato em caso de emergência), data e hora da embalagem e prazo para entrega do volume.

Colocar toda a documentação referente aos produtos (nota de fornecimento, detalhamento da carga e comprovante de recebimento), em envelope plástico dentro de uma das caixas térmicas com identificação diferenciada (por exemplo: caixa-doc). Recomenda-se que o transportador tenha uma copia de toda essa documentação.

6.4. Da instância municipal para a local

O transporte dos imunobiológicos é feito utilizando-se caixas térmicas de poliestireno expandido ou de poliuretano e são transportados somente em temperatura positiva.

Nas caixas térmicas utilizam-se bobinas de gelo reutilizável previamente congeladas em *freezers* e ambientadas. Após a ambientação das bobinas, colocá-las no fundo e nas paredes laterais da caixa. Fazer o monitoramento da temperatura interna das caixas e quando esta atingir +2ºC colocar os imunobiológicos no centro e posteriormente bobinas sobre estes **(Figura 2M)**. Monitorar a temperatura da caixa por mais 30 minutos com termômetro de cabo extensor e mantê-lo na caixa durante todo o percurso.

A seguir, lacrar a caixa, colocar a etiqueta identificando-a com endereço de destino, nome e telefone do responsável pelo recebimento (para contato em caso de emergência), data e hora da embalagem e prazo para entrega do volume.

Colocar toda a documentação referente aos produtos (nota de fornecimento, detalhamento da carga e comprovante de recebimento), em envelope plástico dentro de uma das caixas térmicas com identificação diferenciada. Exemplo caixa-doc. Recomenda-se que o transportador tenha uma copia de toda essa documentação.

Como o transporte nesta instância é feito predominantemente por via terrestre, recomenda-se o máximo cuidado na colocação das caixas térmicas no interior dos veículos: colocá-las afastadas das paredes e do motor, não fechar as janelas, quando estacionar o veículo, procurar fazê-lo à sombra, evitando-se a incidência de luz solar direta.

Recomenda-se, também nesta instância, o uso de veículo refrigerado.

Nos percursos mais longos, recomenda-se levar caixa térmica exclusivamente com bobinas de gelo reutilizável congeladas, e, se necessário, efetuar a troca durante o trajeto.

Para o transporte fluvial, recomenda-se, preferencialmente, o uso de caixas térmicas de poliuretano, contendo bobinas de gelo reutilizável no fundo e nas laterais da caixa, previamente ambientadas, antes de colocar os imunobiológicos. Levar outra caixa com bobinas de gelo reutilizável, para efetuar a troca se for necessário.

OBSERVAÇÕES:

1) A partir da instância estadual, o transporte de imunobiológicos deverá contar com o acompanhamento de um técnico do programa de imunizações da instância fornecedora ou da solicitante.
2) É necessário o monitoramento da temperatura da caixa térmica de imunobiológicos durante todo o percurso.

7. IMUNOBIOLÓGICOS SOB SUSPEITA

Conforme descrito no Capítulo 1 deste manual, os imunobiológicos são produtos que podem sofrer alterações nas suas características iniciais devido à falhas na rede de frio, podendo causar a perda da capacidade imunogênica e o aumento da reatogenicidade.

Considera-se imunobiológico sob suspeita todo aquele que, em qualquer das instâncias, permanecer fora da faixa de temperatura recomendada, apresentar alterações no aspecto físico-químico, provocar eventos adversos graves provavelmente associados a lotes.

A garantia da qualidade dos imunobiológicos, desde a sua produção até o momento em que eles são administrados, é uma constante preocupação daqueles que manuseiam esses produtos. Assegurar a conservação adequada não está relacionado apenas à questão da perda financeira, mas principalmente ao risco de possível desabastecimento. Como a produção dos imunobiológicos é programada de acordo com a demanda, o mercado não dispõe de estoque para reposição imediata, privando a população alvo da proteção que seria induzida pela sua aplicação.

Todo imunobiológico colocado sob suspeita deve ser notificado imediatamente à instância superior.

É necessário o preenchimento correto e de forma legível do formulário **Avaliação de Imunobiológicos sob Suspeita (ver Anexo 10.1.1.)** e o envio à instância imediatamente superior, tratando-se do nível local, municipal ou estadual. Após avaliação preliminar, o mesmo será encaminhado pela Coordenação Estadual à Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações o mais rápido possível, para análise das informações e definição de conduta. A decisão final sobre a realização ou não de reteste dos imunobiológicos é de competência da CGPNI.

Além de ser um procedimento dispendioso, o tempo de duração do reteste, no Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde – INCQS, varia entre 45 e 90 dias, dependendo do imunobiológico.

É importante ressaltar, que ao colocar um imunobiológico sob suspeita, até decidir sobre a realização ou não do reteste, deve-se adotar as seguintes providências:

• suspender de imediato a utilização do imunobiológico, mantendo-o sob acondicionamento adequado;

• preencher o formulário Avaliação de Imunobiológicos sob suspeita identificando o produto em questão com a mesma nomenclatura utilizada pelo SI-PNI (API e EDI), registrando o número do lote, procedência, quantidade, data da validade do lote, local e condições de armazenamento;

• descrever o problema identificando a causa;

• contatar a rede de frio imediatamente superior (local para o municipal, regional ou estadual, de acordo com a situação do estado);

• ocorrendo a falta de espaço para o armazenamento, o imunobiológico sob suspeita pode ser remetido à instância imediatamente superior, devidamente acondicionado em caixas térmicas e acompanhado do documento de devolução, assinado pelo responsável.

Os imunobiológicos conservados em temperaturas positivas quando expostos a temperaturas negativas, no momento da constatação da ocorrência, além das recomendações acima citadas é importante que sejam examinados vários frascos do mesmo imunobiológico para verificar se há precipitações, principalmente quando se tratar de vacinas que contêm adjuvantes (DTP e suas combinações e HB) e soros. Esta observação constará na parte descritiva do formulário. Exposições como estas podem causar a precipitação de substâncias utilizadas como adjuvantes, estabilizantes, adsorventes ou conservantes em sua formulação e aumentar a ocorrência de reações locais graves e interferir na capacidade imunogênica.

8. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Em toda a Cadeia de Frio diversos tipos de resíduos são gerados. O manejo, a segregação, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final desses resíduos merecem especial atenção tanto face aos riscos sanitários envolvidos quanto às normas legais vigentes no nosso país.

O Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (GRSS) é entendido como o conjunto de ações de gestão planejadas, implantadas ou implementadas, com bases técnico-científicas, normativas e legais, objetivando minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

O CONAMA/Ministério do Meio Ambiente e a ANVISA/Ministério da Saúde trabalharam conjuntamente na edição de suas resoluções acerca dos resíduos de serviços de saúde. A Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde; enquanto que a Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004, trata sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.

8.1. Conceito – Resíduos de Serviços de Saúde

De acordo com a Resolução RDC nº 306, de 07/12/2004, definem-se com geradores de resíduos de serviços de saúde todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo, laboratórios analíticos de produtos para a saúde, necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimento de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnostico *in vitro*; unidades móveis de atendimento a saúde, serviços de acupuntura, serviços de tatuagem dentre outros similares (RDC 306, 07 de dezembro de 2004). Por sua vez, “resíduos de serviços de saúde” são conceituados como todos os “resíduos” resultantes desses estabelecimentos geradores.

8.2. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde no âmbito das instâncias do PNI.

Segundo aa RDC 306/04, todo gerador de resíduos de serviços de saúde deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, conforme as características e peculiaridades desses resíduos, estabelecendo diretrizes de manejo dos RSS.

8.2.1. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS):

Está contido num **sistema de gestão integrada de resíduos**, o qual envolve diversas áreas afins, dentre as quais estão a de meio ambiente, economia, segurança do trabalho, saúde ocupacional dentre outras. Contudo, devido a complexidade de todos os elementos que compõem esse sistema, os conceitos inseridos não serão objeto de discussão no presente manual.

É um documento a ser elaborado, integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da redução da geração de resíduos. Deve ser compatível com legislação vigente, adequado a realidade local, dentro de critérios técnicos, potencializando a capacidade dos recursos disponíveis, quanto ao manejo, segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte externos e disposição final.

A RDC 306/04 prevê que a elaboração do PGRSS deve ser compatível com as normas locais relativas à coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados nos serviços de saúde e estabelecidas pelos órgãos locais competentes, observando-se as seguintes etapas:

8.2.1.1. Manejo – é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra-estabelecimento, desde a geração até a disposição final, incluindo as seguintes etapas:

> **8.2.1.1.1. Segregação –** Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas e radioativas, estado físico e os riscos envolvidos.
>
> **8.2.1.1.2. Acondicionamento –** Consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduos.
>
> **8.2.1.1.3. Identificação –** Consiste no conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos ou recipientes, fornecendo Informações ao correto manejo dos RSS. A identificação deve estar aposta nos sacos de acondicionamentos, nos recipientes de coleta interna e externa, nos recipientes de transporte interno e externo, e nos locais de armazenamento, em local de fácil visualização, de forma indelével, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referenciados na norma da ABNT, além de outras exigências relacionadas a identificação de conteúdos e ao risco específico de cada grupo de resíduos.
> Poderá ser feita por adesivos, desde que seja garantida a resistência destes aos processos normais de manuseio dos sacos e recipientes.

8.2.1.1.4. Transporte Interno – Consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário, ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta

8.2.1.1.5. Armazenamento Temporário – Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração. Não poderá ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos sobre o piso, obrigatória a conservação em recipientes de acondicionamento. Pode ser dispensado se a distância justificar.
Pisos e paredes deverão ser laváveis e resistentes ao tráfego dos recipientes coletores.
Deve ter ponto de iluminação artificial e área para armazenamento de no mínimo dois recipientes coletores, para o posterior translado até a área de armazenamento externo.
Se sala exclusiva, deve ser identificada como “Sala de Resíduos”.
No armazenamento temporário não é permitida a retirada dos sacos de resíduos de dentro dos recipientes, ali estacionados.

8.2.1.1.6. Tratamento – Consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente.

8.2.1.1.7. Armazenamento Externo – Consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado os veículos coletores. Não sendo permitido a manutenção dos sacos de resíduos fora dos recipientes ali estacionados.

8.2.1.1.8. Coleta e Transporte Externos – Consiste na remoção dos RSS do abrigo de resíduos até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se técnica que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana.

A coleta e transporte externo dos resíduos de serviços de saúde de saúde devem ser realizadas de acordo com as normas NBR 12.810 e NBR 14.652, ambas da ABNT.

8.2.1.1.9. Disposição Final – Consiste na disposição de resíduos no solo previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e com licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA N.º 237/1997.

8.3. Tratamento dos resíduos resultantes de atividades de vacinação

Os resíduos com microorganismos vivos ou atenuados, incluindo frascos de imunobiológicos com expiração do prazo de validade, com conteúdo inutilizado, vazios ou com restos do produto, devem ser submetidos a tratamento antes da disposição final. Os resíduos perfurocortantes necessitam serem acondicionados em recipientes resistentes, que obedeçam a NBR ABNT 13853/97 e que estejam devidamente identificados com a inscrição PERFUROCORTANTE.

Os resíduos provenientes de campanhas e vacinação extramuros ou intensificações, quando não puderem ser submetidos ao tratamento em seus locais de geração devem ser recolhidos e devolvidos às Secretarias de Saúde competentes, em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura, vazamento, com tampa e devidamente identificados, de forma a garantir o transporte seguro até a unidade de tratamento. Exemplo: coletor de material perfurocortante, sugestão de especificações no Anexo 10.2.11.

8.3.1. Inutilização de Imunobiológicos

Alguns imunobiológicos são compostos por microorganismos vivos atenuados (vacinas contra: sarampo, poliomielite, febre amarela, tuberculose, etc.) e, por isso, constituem materiais biológicos infectantes que devem receber tratamento (de redução de carga microbiana - 6 log 10 segundo), antes do descarte (BRASIL, 2004). Os imunobiológicos compostos de bactérias e vírus mortos ou obtidos por engenharia genética (vacinas como DTP, dT, DT, Hib, HB, etc.) não precisam receber tratamento especial antes de serem descartados.

As sobras diárias de imunobiológicos na sala de vacinação, compostos por microorganismos vivos, devem ser submetidas a descaracterização física utilizando autoclaves durante 15 minutos, à temperatura de 127ºC, estufa por 30 minutos a 120° C. ou utilizando qualquer outro processo de inativação de microorganismos de eficácia comprovada cientificamente.

ATENÇÃO: Em ambos os processos os frascos não precisam ser abertos.

Após tratamento em autoclave ou estufa, os frascos das vacinas deverão ter destinação final conforme Resolução CONAMA Nº 358, de 29/04/2005) do Conselho Nacional de Meio Ambiente (www.mma.gov.br/conama), atualmente em vigor; observando-se também a legislação local aplicável.

Todas as salas de vacinação devem acondicionar os resíduos de imunobiológicos inutilizados em coletores de materiais perfurocortantes, considerando a legislação específica em vigor.

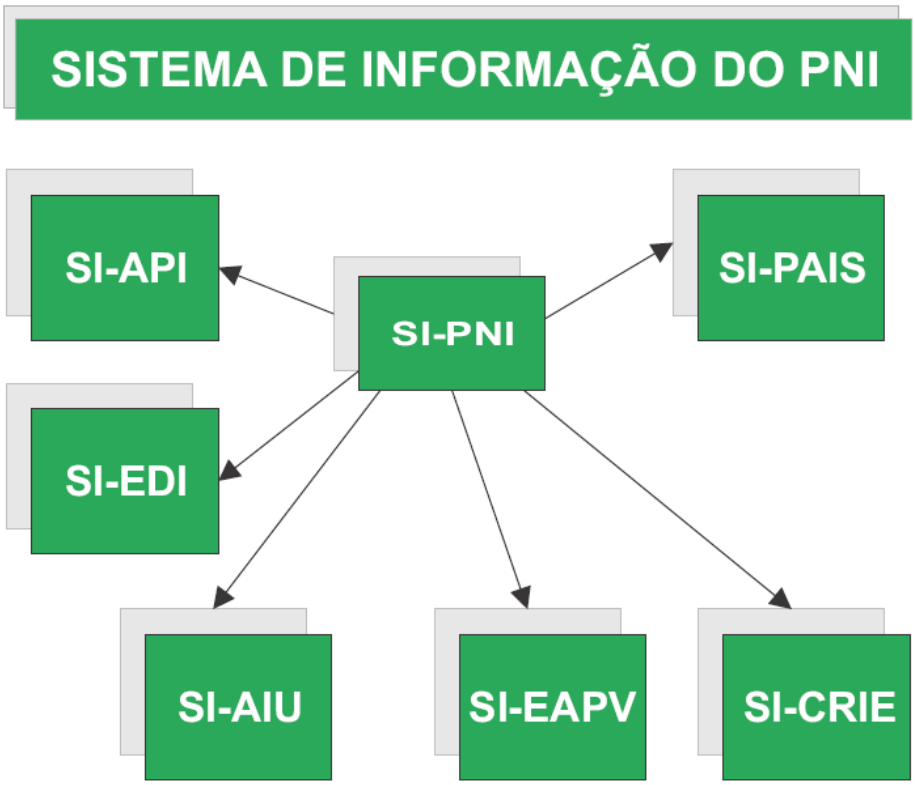
9. SISTEMA DE INFORMAÇÃO DO PNI (SI-PNI)

O Sistema de Informação do PNI (SI-PNI) é constituído atualmente por seis módulos que gerenciam as atividades de produção, análise e divulgação dos dados, com a finalidade de atender às necessidades de informação do Programa Nacional de Imunizações em todas as instâncias.

É um importante instrumento de monitoramento e avaliação para os gestores e técnicos nas diversas instâncias.

A seguir estão descritos os módulos do SI-PNI (Figura 9A):

Figura 9A – Sistema de Informação do PNI



9.1. SI-API (**Avaliação do Programa de Imunizações**)

Teve sua primeira versão liberada em 1993 e muito tem evoluído ao longo dos anos para atender as necessidades requeridas por todas as instâncias. Tem como finalidade registrar as doses de imunobiológicos aplicadas na vacinação de rotina e campanhas, por faixa etária e tipo de imunobiológico, gerando informações sobre a cobertura vacinal e a taxa de abandono.

9.2. SI-EAPV (**Eventos Adversos Pós-Vacinação**)

Foi implantado em 1998 e é destinado à vigilância dos eventos adversos pós-vacinação.

9.3. SI-PAISSV (**Programa de Avaliação do Instrumento de Supervisão em Sala de Vacinação**)

Este módulo tem como finalidade a avaliação do instrumento de supervisão criado para uniformizar a visão das salas de vacina supervisionadas, tornando comparáveis as alterações ocorridas de uma supervisão para a outra, possibilitando, assim, o monitoramento do desempenho das Coordenações Estaduais e das Salas de Vacina.

9.4. SI-CRIE (**Centro de Referência para Imunobiológicos Especiais**)

Monitora as atividades dos CRIEs.

Tem como objetivo registrar o atendimento individualizado, de acordo com a procedência e critérios de indicação, por tipo de imunobiológico, laboratório produtor, lote e dose.

9.5. SI-EDI (**Estoque e Distribuição de imunobiológicos Especiais**)

Monitora a movimentação dos imunobiológicos, permitindo a exportação de dados para os sistemas AIU e EAPV, a leitura de relatórios já utilizados na rotina dos serviços, a utilização da tabela de codificação nacional e a disponibilização dos formulários de movimentação via sistema.

Tem como objetivo controlar diariamente o estoque, recebimento, distribuição e perdas físicas dos imunobiológicos, em todas as instâncias da rede de frio.

O SIES (Sistema de Insumos Estratégicos) utilizado pelo Ministério da Saúde, desenvolvido com base no EDI, possibilita o acesso *on-line* para o controle de estoque e distribuição de imunobiológicos entre a CGPNI, a CENADI e as Coordenações Estaduais. Estas utilizam o SIES somente para a solicitação de imunobiológicos.

9.6. SI-AIU (**Apuração de Imunobiológicos Utilizados**)

Módulo já em plataforma Windows, dispõe de instrumentos de controle (gráficos e relatórios) que possibilitam o acompanhamento do aproveitamento dos imunobiológicos.

Tem como objetivo avaliar a movimentação e utilização dos imunobiológicos em todas as instâncias, a partir das salas de vacinação, monitorando a utilização, as perdas técnicas e as perdas físicas.

No site http://pni.datasus.gov.br são encontrados os seguintes itens sobre o SI-PNI:

- Apresentação do SI-PNI;
- Download dos módulos API, EDI, AIU, EAPV, CRIE e PAISSV, com uso de senha para acesso fornecida pela Coordenação de Imunizações em cada unidade federada;
- Download dos arquivos de atualização de versão para todos os módulos, exceto para o API que exige senha.

- Download de formulários específicos, planos de aulas, apresentações de cada sistema, boletins diários e mensais do EDI, API e AIUÇ e ficha de investigação de eventos adversos pós-vacinação.
- Download de tabelas de população atualizadas em arquivo ".DBF";
- Módulo de ENVIO DE ARQUIVOS, que possibilita o encaminhamento de banco de dados para as diversas instâncias através da Internet;
- Módulo de CONTROLE DE ARQUIVOS que apresenta informações sobre o cumprimento do encaminhamento de banco de dados dos diversos módulos;
- Informações estatísticas de coberturas e doses aplicadas;
- Dúvidas: respostas às dúvidas mais freqüentes com relação aos módulos, contendo ainda a opção "FALE CONOSCO";
- Informações sobre SUPORTES TÉCNICOS (em instância central, de Datasus e estadual).

9.7. Cadastramento de produtos

Os imunobiológicos utilizados pela CGPNI são codificados pelo DATASUS/MS de acordo com a apresentação do produto. Portanto, novos produtos ou novas apresentações precisam ser codificados, antes de serem inseridos no sistema. Os novos códigos são informados, via fax ou Internet, para todos os Estados, com objetivo de possibilitar a atualização do sistema e do formulário padronizado de movimentação de imunobiológicos.

Na lista dos produtos e códigos cadastrados no SI-EDI constam os imunobiológicos, os diluentes e outros insumos como as seringas, as agulhas, as caixas térmicas, os termômetros, os impressos, etc.

O SI-PNI oferece subsídios para a otimização do uso dos imunobiológicos e insumos, comprovando e justificando os investimentos do MS na aquisição dos mesmos.

10. ANEXOS

10.1. FORMULÁRIOS, MAPA E BOLETIM

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA
COORDENAÇÃO GERAL DO PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÕES

FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE IMUNOBIOLÓGICOS SOB SUSPEITA

INSTITUIÇÃO SOLICITANTE: UF:

DATA DA SOLICITAÇÃO DE AVALIAÇÃO: / /

TELEFONE DE CONTATO: ( ) FAX: ( )

E-MAIL:

1) A OCORRÊNCIA FOI EM INSTÂNCIA:

( ) LOCAL ( ) MUNICIPAL ( ) REGIONAL ( ) ESTADUAL

2) TIPOS DE AFERIDORES EXISTENTES NO LOCAL DA OCORRÊNCIA:

( ) TERMÓGRAFO

( ) TERMÔMETRO DE MOMENTO, MÁXIMA E MÍNIMA DIGITAL

( ) TERMÔMETRO DE MOMENTO, MÁXIMA E MÍNIMA ANALÓGICO

( ) TERMÔMETRO LINEAR

( ) Outros Qual (is):----------
-

3) IDENTIFICAÇÃO DOS IMUNOBIOLÓGICOS QUE ESTÃO SOB SUSPEITA:

Nome do Imunobiológico	**Data do recebimento**	**Apresentação**	**Laboratório Produtor**	**Lote**	**Prazo de validade**	**Quant. De doses**

4) TIPO DE EQUIPAMENTO:

( ) GELADEIRA DOMÉSTICA ( ) CÂMARA DE CONSERVAÇÃO DE IMUNOBIOLÓGICOS

( ) GELADEIRA COMERCIAL ( ) CÂMARA FRIGORÍFICA (CENTRAL)

( ) FREEZER

5) PREENCHA O QUADRO ABAIXO COM OS DADOS DA ALTERAÇÃO:

LEITURA DO TERMÔMETRO	DATA	HORA	TEMPERATURA NO MOMENTO	TEMPERATURA MÁXIMA º C	TEMPERATURA MÍNIMA º C
Última leitura antes da ocorrência					
Na alteração temperatura					

6) HISTÓRICO DA OCORRÊNCIA:

---

7) CONDUTAS ADOTADAS:

---

8) O PRODUTO JÁ SOFREU OUTRAS ALTERAÇÕES DE TEMPERATURAS ANTERIORES FORA DA FAIXA IDEAL RECOMENDADA?

( ) SIM ( ) NÃO

CASO A RESPOSTA SEJA “SIM”, ESPECIFIQUE:

LEITURA DO TERMÔMETRO	DATA	HORA	TEMPERATURA NO MOMENTO	TEMPERATURA MÁXIMA º C	TEMPERATURA MÍNIMA º C
Última leitura antes da ocorrência					
Na alteração temperatura					

9) OBSERVAÇÕES:

ANEXO 10.1.2. - Mapa de Controle Diário de Temperatura

Mapa para controle diário de temperatura

MÊS	ANO

UF	MUNICÍPIO	UNIDADE SANITÁRIA	GELADEIRA ☐	*FREEZER* ☐

PERÍODO											
MANHÃ						TARDE					OBSERVAÇÕES
DIA	HORA	MOMENTO	MÍN.	MÁX.	RUBRICA	HORA	MOMENTO	MÍN.	MÁX.	RUBRICA	
01											
02											
03											
04											
05											
06											
07											
08											
09											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											

FALHA		
HORA	TEMPERATURA ENCONTRADA	DIAS PARADOS

OBSERVAÇÕES

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE
CENTRAL DE ARMAZENAGEM E DISTRIBUIÇÃO DE INSUMOS ESTRATÉGICOS

UF: ACRE

CAIXA NUMERO	VACINA /SORO/DILUENTE/KIT	LOTE	QUANT. FRASCOS
001	Kit reag p/ diag hepatite A	35459	02
001	Kit reag p/ diag hepatite B	B76na	04
001	Kit reagente hdv-ab	25	02
001	Kit reag p/ diag hepatite BS	B96ea	03
001	Kit reagente monalisa HBC	5B0014	01
001	Kit reagente anti HCV	Bj02449	06
001	Kit reag p/ diag rubeola	35042	01
002	//	34941	01
002	Kit reag p/ diag sarampo	35041	01
002	//	35304	01
002	Kit reag p/ diag sarampo/rubeola	35092	01

DATA: 06/10/2005 HORA: 11:30 TOTAL DE VOLUMES: 02

N.F.M. 5000565 TEMP.POSITIVA: +2 TEMP.NEGATIVA: _____

BOBINA (ÁGUA): -------- BOBINA (GEL): 26N

ASS: _____

FINEZA DEVOLVER ESTA VIA PARA CENADI-RJ, DEVIDAMENTE DATADA, ASSINADA E CARIMBADA COM MATRÍCULA E LETRA LEGÍVEL COM A MÁXIMA URGÊNCIA.

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE
CENTRAL DE ARMAZENAGEM e DISTRIBUIÇÃO DE INSUMOS ESTRATÉGICOS

URGENTE!

Comprovante de Recebimento de INSUMOS.

Secretaria Estadual de Saúde do Estado de _____

Informamos que recebemos os insumos constantes nas Notas de Fornecimento de Material e suas condições de chegada, conforme abaixo:

Data de chegada	Hora de chegada	Nº da Nota F.de Material	Quant. de volumes	Temperaturas		Observações
				Viral	Bact.	

OBS: Este formulário deverá retornar à **CENADI - RJ** pelo ***FAX*: (021) 2501-3891, *TEL.* (021) 2501-3462,** no prazo máximo de 48:00 hs. E posteriormente o original, assinado e carimbado, via **CORREIO**.

_____ _____
Localidade / Data Assinatura e Carimbo / Responsável

_____
Coordenador Estadual de Imunizações

ANEXO 10.1.5 – Formulário: Nota de Fornecimento - CENADI

PAG.:0001
VERS.: 2.50
11/10/2005
ADCON203

CENADI
REDE DE FRIO: Almox. – C.E.N.A.D.I – RJ
SISTEMA DE ESTOQUE E DISTRIBUIÇÃO
DE IMUNOBIOLÓGICOS

SIGLA: CENADI: CODIGO: 50170007

N.F.M – Nota de Fornecimento de Material

Número: 5001687 Data: 11/10/2005 Tipo de Movimento: 310 – Distribuição a setores consumidores... (Extra Orçamentário) Folha: 01/01
Destinatário: 5023000-0 SECRETARIA DE SAUDE DO DISTRITO FEDERAL..... Centro de Custo: 400 – R. CENTRO-OESTE
Endereço : SAI/SAPAG. – LOTE 06 – PREDIO DA CENTRAL DISTRITAL..... Município: BRASÍLIA ..... UF:DF

Item	Material	Descrição						SIAFI
01.	051842-5	VACINA HEPATITE B 10ML						Siafi: 09
	Lote: WVX04005	Validade: 08/06/2007	Situação: Lib	Fabricante: LG. CHEMICA	Localização:	29	4	1,2
	Quantidades:	562 FR – AMP.	5.620 Doses	Valor Unitário:	6,45775	Valor:		3.057,38
02.	051842-5	VACINA HEPATITE B 10ML						Siafi: 09
	Lote: WVX05001	Validade: 24/01/2008	Situação: Lib	Fabricante: LG. CHEMICA	Localização:	18	1	1,2
	Quantidades:	938 FR – AMP.	9.380 Doses	Valor Unitário:	6,45776	Valor:		6.057,38

RECEBEMOS_____VOLUMES
REFERENTE_____
EM ____/___/____ ÁS ___:___

ASS._____

Expedido em, ___/___/____ - _____ Recebido em, ___/___/____ - _____
Processada por: REGINA CÉLIA SAMPAIO
PRIMEIRA VIA: DESTINATÁRIO; SEGUNDA VIA: CENADI

Ministério da Saúde
Secretaria de Vigilância em Saúde
DEVEP / CGPNI - Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações

BOLETIM MENSAL DE MOVIMENTO DE IMUNOBIOLÓGICOS

IDENTIFICAÇÃO

Mês	Ano	Código da Unidade	Nome da Unidade

UF	. Reg	Código do Município	Nome do Município

0274291 - BCG

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
10								
20								
50								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
10							
20							
50							
TOTAL							

0168262 - CONTRA HEPATITE B

ml	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
01								
05								
10								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
01							
05							
10							
TOTAL							

633518 - ROTAVÍRUS

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
01								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
01							
TOTAL							

0478342 - ORAL CONTRA POLIOMIELITE

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
10								
20								
25								
50								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
10							
20							
25							
50							
TOTAL							

0622516 - TETRAVALENTE (DTP / *Hib*)

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
05								
10								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
05							
10							
TOTAL							

0380091 - TRÍPLICE VIRAL(contra sarampo/rubéola/caxumba)

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
01								
02								
05								
10								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
01							
02							
05							
10							
TOTAL							

0529630 - DILUENTE P/ VAC TRÍPLICE VIRAL (contra sarampo/rubéola/caxumba)

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
01								
02								
05								
10								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
01							
02							
05							
10							
TOTAL							

0001317 - TRÍPLICE BACTERIANA (contra difteria/tétano/coqueluche)

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
10								
20								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
10							
20							
TOTAL							

0380121 - DUPLA ADULTO (contra difteria/tétano)

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
01								
05								
10								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
01							
05							
10							
TOTAL							

0191280 - CONTRA FEBRE AMARELA

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
05								
10								
50								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
05							
10							
50							
TOTAL							

0614440 - DILUENTE P/ VAC CONTRA FEBRE AMARELA

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
05								
10								
50								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
05							
10							
50							
TOTAL							

0614432 - CONTRA RAIVA EM CULTURA DE CÉLULAS VERO

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
01								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
01							
TOTAL							

0614246 - DUPLA VIRAL (contra sarampo/rubéola)

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
02								
05								
10								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
02							
05							
10							
TOTAL							

0614327 - DILUENTE P/ VAC DUPLA VIRAL (contra sarampo/rubéola)

Doses	Estoque anterior	Doses recebidas	Doses distribuídas	Doses utilizadas	Doses transferidas	Perda p/ quebra de frasco	Perda p/falta de energia	Perda p/falha no equipamento
02								
05								
10								
TOTAL								

Doses	Perda p/validade vencida	Perda p/proced inadequado	Perda p/falha no transporte	Perda por outros motivos	Saldo indisponível	Saldo disponível	Doses solicitadas
02							
05							
10							
TOTAL							

Responsável pelo preenchimento

___/___/___ _____

Enfermeira(o) Responsável

___/___/___ _____

10.2. ESPECIFICAÇÕES

Possuir selo “PROCEL”, do Centro de Pesquisa do Ministério de Minas e Energia;

GABINETE: Constituído em aço pintado a forno, cor branca, chapa de espessura min. de 0,5 mm, com isolamento em poliuretano de 30 mm de espessura mínima e densidade mínima de 35 kg/m^3.

LARGURA: 610 mm - mínimo
PROFUNDIDADE: 610 mm – mínimo
ALTURA: 1600 mm – mínimo e 1.800 mm - máximo

CONGELADOR: de, no mínimo, 30 litros (interno);

CAPACIDADE: Mínima de 280 litros, 1 (uma) porta;

GAVETAS E PRATELEIRAS desmontáveis;

ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA: 120 ou 200 V dependendo da Unidade Federada a ser beneficiada.

UNIDADE CONDENSADORA: hermética de baixa pressão de retorno.

CONDENSADOR: Estático.

Gás ecológico, sem CFC.

ANEXO 10.2.2. – Especificações: Refrigerador comercial (4 portas)

1- Referência: quatro portas

2- Medidas Externas:

a - Altura: 1.960mm

b - Frente: 1.180mm . Profundidade: 630mm

3- Sistema de refrigeração:

a - Ar forçado

4- Tipo de compressor:

a - Hermético

5- Tipo de unidade condensadora:

a - Resfriada a ar

6- Tipo de evaporador:

a - Ar em convenção forçada (usando ventilador)

7- Tipo de termostato:

a - Em regulagem mecânica (manual)

8- Capacidade de refrigeração:

a - Temperatura na faixa de 0Cc a + 8ºCc

9- Capacidade do compressor em HP:

a - 1/3 HP – (mínimo) com baixa pressão de retorno.

10- Capacidade de Armazenamento em doses:

a - Volume útil aproximado 780 litros

11- Quantidade de evaporadores:

a - Um

12- Tipo de termômetro:

a - Mecânico, analógico com escala -30ºC a + 30ºC

13- Sistema elétrico:

a - Com timer para degelo automático sem iluminação

14 - Tipo de pintura:

a - Chapa em aço inox 430

15- Tipo de Chapas externa e interna:

a - Externa . Frente/cabeceira . aço inox 430 BA

b - Interna . Aço galvanizado

c - Portas de poliestireno

16- Espessura das chapas:

a - Externa . Frente/Cabeceiras: 0,50mm

b - Encosto/fundo/teto : 35mm

17- Tipo de isolamento, densidade e espessura das portas:

a – Poliuretano, densidade mínima 35 kg/m^3

b – 35 mm

18- Qualidade de Vedação:

a - Na união dos painéis é utilizado selante de silicone

b - Resistências nas gaxetas de vedação das portas

19- Tipo de prateleiras e material utilizado:

a - Prateleira aramada com pintura em epoxi

b - Ferro redondo trifelado

20- Voltagem da rede:

a - 110 ou 220 volts conforme a solicitação

OBS: Para refrigeradores de seis portas se alteram os seguintes itens:

1) seis portas

2) Frente 1.750mm/profundidade 630mm/altura 1.165mm

3) Compressor em ¾ HP com baixa pressão de retorno.

Demais dados não se alteram.

1 - Gabinete horizontal: construído em chapa de aço; espessura mínima de 0,5mm; isolamento em poliuretano de 30 mm (mínimo), espessura e 35kg/m^3 de densidade; pintado na cor branca.

2 - Dimensões:

Largura: 1.500 mm (mínima)

Profundidade: 680 mm (mínima)

Altura: entre 890 mm (mínima) e 950 mm (máxima)

3 – Tampas: com 3 (mínimo) ou 4 (preferencialmente)

4 – Compressor: 1/3 HP (mínimo)

5 – Voltagem: de 110 ou 220 volts conforme rede elétrica local.

Com selo PROCEL

Gás ecológico, sem CFC.

JUSTIFICATIVA/DESTINAÇÃO: Produto utilizado no transporte de imunobiológicos (vacinas/soros) do Programa Nacional de Imunizações/PNI, destinado ao acondicionamento seguro de imunobiológicos em baixas temperaturas às diversas instâncias da rede de frio.

As caixas térmicas de poliestireno expandido a serem utilizadas pelo Programa deverão apresentar as seguintes características:

Densidade mínima: de 35 kg/m^3
Espessuras mínimas conforme tabela a seguir:

Capacidade (litros)	**Medidas externas[1] (cm)**			
	Espessura (cm)[2]	**Altura (cm)**	**Largura (cm)**	**Profundidade (cm)**
8	3,0	24,5	20,5	28,5
17	3,0	32,0	19,3	29,0
36	3,0	34,0	28,8	37,9
50	4,0	34,0	38,0	58,0
70	4,0	33,0	45,0	69,0
130	5,0	49,5	57,0	82,5
170	7,0	47,0	53,0	93,0

1) Dimensões aproximadas;
2) Espessuras mínimas.

Durante o processo licitatório, deverá ser fornecida pelos participantes amostras do produto que serão enviadas ao requisitante (Nome e endereço completo) para efetuar testes de qualidade, cujo procedimento está descrito no Anexo 10.2.4.1

Obs: O uso de caixas térmicas de poliestireno expandido por parte do nível federal, ao invés de poliuretano, no transporte em instância nacional, deve-se ao alto custo do frete aéreo que inviabiliza o retorno das mesmas.

1. **Teste de resistência a golpes:** com a caixa vazia, erguê-la a uma altura média de cinco metros e soltá-la sob solo plano. Verificar se após este procedimento apresenta rachaduras ou outro dano que impeça a utilização da caixa.

2. **Teste de impermeabilidade:** forrar uma parte do balcão de manuseio de imunobiológicos com papel jornal, colocar sobre este uma caixa de poliestireno expandido. Enchê-la com água em temperatura ambiente, marcar o nível da água e mantê-la fechada durante 24 horas. Transcorrido este período de tempo, verificar se o papel apresenta umidade ou se existe umidade nas paredes laterais exteriores da caixa. Verificar se o nível baixou e avaliar se não deveu-se a interferência de baixa umidade relativa do ar ou a alta temperatura ambiente, que podem fazer com a água evapore.

3. Teste de manutenção de temperatura

- Para vacinas conservadas em temperaturas negativas (< que 0 C):

a) Abastecer uma caixa de poliestireno expandido com bobinas de gelo reciclável a –20 C, conforme o procedimento recomendado para acondicionamento de imunobiológicos. Deverão ser utilizadas embalagens vazias (caixas) de imunobiológicos para preencher o espaço destinado a estes,

b) Colocar em seu interior o bulbo de termômetro de máxima e mínima digital,

c) Lacrar e monitorar sua temperatura interior durante 48 horas,

d) Transcorrido este tempo, verificar se a temperatura no interior da caixa ainda se mantém abaixo de 0 C.

- Para vacinas conservadas em temperaturas positivas (+2 C a +8 C):

a) Abastecer uma caixa de poliestireno expandido com bobinas de gelo reciclável devidamente ambientalizadas, conforme o procedimento recomendado para acondicionamento de imunobiológicos. Deverão ser utilizadas embalagens vazias (caixas) de imunobiológicos para preencher o espaço destinado a estes;

b) Colocar em seu interior o bulbo de termômetro de máxima e mínima digital;

c) Lacrar e monitorar sua temperatura interior durante 48 horas;

d) Transcorrido este tempo, verificar se a temperatura no interior da caixa ainda se mantém abaixo de +8 C.

4. Teste de estanqueidade

O número mínimo de amostras a serem testadas por modelo deverá ser de 3 (três).

Preparação das amostras para o teste: selar as aberturas ou substituí-las por um fechamento cego.

A amostra deve ser mantida sob a água durante 5 (cinco) minutos, enquanto a pressão interna de ar aplicada é de 30 kPa (0,3 bar) para o grupo de embalagem I, e de 20 kPa (0,2 bar) para os grupos II ou III.

O método aplicado para manter a amostra sob a água, não é determinante para o critério de aprovação, que se constitui em verificar a inexistência de vazamentos.

Caixa confeccionada externamente em estrutura de polietileno de impacto praticamente indestrutível, texturizada, resistente a impacto e arranhões.

Alças duplas moldadas, bidirecionais projetadas para fora e com levantamento para facilitar o transporte.

Tampa reta com fechamento hermético, dobradiças e trinco embutido tipo veda-tampa.

Revestimento interno com isolamento em espuma de poliuretano resistente a infiltrações, vazamentos e corrosões. Fácil de ser lavado o que impede o aparecimento de manchas e odores.

Apresentam várias dimensões de acordo com a capacidade.

OBS. Na licitação sempre solicitar aos fornecedores amostras das caixas térmicas para testes de manutenção de temperatura, impermeabilidade, resistência a golpes e estanqueidade.

JUSTIFICATIVA/DESTINAÇÃO: Material destinado a conservação e transporte de imunobiológicos (vacinas/soros) distribuídos à rede de frio (Citar se federal, estadual ou municipal) nas unidades federadas, do Programa Nacional de Imunizações/PNI.

DESCRIÇÃO

Gelo reutilizável: a base de carboximetilcelulose em solução coloidal na proporção de 3%, acondicionado em embalagem de polietileno de alta densidade, atóxico, inodoro com capacidade de 550 ml medindo:

Comprimento: 22,0 cm

Largura: 15,0 cm e,

Espessura: 2,0 cm.

O frasco/embalagem deve informações sobre o produto conter em alto relevo, data de fabricação e data de validade conforme amostra em anexo.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

1 – As medidas das bobinas de gelo devem atender ao acondicionamento dos imunobiológicos conforme as condições de acomodação dentro das caixas térmicas utilizadas.

2 – Havendo necessidade de teste das amostras oferecidas, as mesmas devem ser encaminhadas com no mínimo 5 (cinco) dias de antecedência anterior à data de abertura da licitação, para o órgão responsável pelos testes e pela emissão de parecer e aceitação do produto.

Capacete

Capacete de segurança para proteção contra impacto sobre o crânio.

Vestimentas de Segurança:

- Japona Longa 7/8 com capuz em lona de *nylon* extra, manta isotérmica 50mm em tecido de *nylon* impermeável, preferencialmente cor escura , comprimento de 12 cm abaixo do joelho, com pele acrílica interna, integral com japona, pestana acrílica/poliéster, ajuste facial com cordão de *nylon* com dois (02) bolsos externos, fechamento duplo com velcro e botão de pressão, com cinto ajustável e fivelas entrelaçáveis, manga longa dupla raglã, punhos sanfonados em acrílico/poliéster, sendo tamanho (de acordo com a necessidade).

- Calça em lona de *nylon* extra, manta isotérmica 50mm e tecido de nylon impermeável, sendo o tamanho (de acordo com a necessidade)

- Capuz com malha de algodão (210 g/m2) não alérgica, para proteção do crânio e pescoço , preferencialmente cor escura, tamanho único.

- Meias em malha de algodão (330g/m2), não alérgica, tamanho até o joelho, preferencialmente cor escura, o tubo deverá ser costurado em *overlock* e o contorno anatômico na ponta do pé.

- Luva de pelica, com revestimento interno de lã, cano médio, que permita o manuseio de pequenos objetos.

Calçado de segurança:

- Bota para câmara frigorífica, cano alto, forrada com lã, com solado em PVC e tamanho, conforme a necessidade.

10.2.8. ESPECIFICAÇÕES TERMÔMETROS

ANEXO 10.2.8.1 – Especificações: Termômetro digital momento máxima e mínima

- Termômetro para controle de temperatura, de uso interno e externo, confeccionado em plástico resistente, com função momento, máxima e mínima, escala em graus Celsius (C) e Fahrenheit (F), e temperatura interna de – 10 a +60 C e externa de –50 a +70 C; 2 (dois) visores de cristal líquido de 2 (três) dígitos, com capacidade de memorizar as temperaturas; comandos individuais; funcionamento a pilha 1 x 1,5 AA; cabo de 3 metros com ponta inox.

ANEXO 10.2.8.2 – Especificações: Termômetro analógico momento máxima e mínima (Capela)

- Termômetro a mercúrio, para uso exclusivo em geladeira ou freezer, para controle de temperatura interna, confeccionado em plástico resistente, com função momento, máxima e mínima, escala em graus Celsius (C), de grau em grau, entre – 35 e +50 C e indicativo entre +2 e +8 C, precisão de + ou – 1 C. Botão para reiniciar a memória.

ANEXO 10.2.8.3 – Especificações: Termômetro linear

Termômetros com design moderno, com escala de fácil leitura. Para uso interno, externo e de mesa. Enchimento Ecológico.

Escala: -10+50°C

Divisão: 1°C

Precisão: ±1°C

Dimensões compatíveis: 195x46x12mm

Material: Plástico

Enchimento: Líquido Vermelho / Azul

Peso: 18g

- Termômetro de enchimento líquido, para uso exclusivo em caixa térmica, para controle de temperatura interna, confeccionado em plástico resistente e cabo flexível, com função momento, máxima e mínima, escala em graus Celsius (C), de grau em grau, entre – 25 e +30 ºC e indicativo entre +2 e +8 ºC, precisão de + ou – 1 ºC.

1. **Faixa de medição: -** 20ºC a 315ºC / 0 a 600 ºF
2. **Precisão (a 23ºC +5ºC) –20ºC a 100C: ± 2ºC**
3. **101ºC a 315ºC : ± 2º% da leitura**
4. (calibrado em corpo negro com emissividade de 0,95)
5. **Resolução**:1ºC/1ºF
6. **Repetibilidade**: **± 1ºC**
7. **Emissividade**: Fixa em 0,95
8. **Distância ao ponto de medição (D:S)**: 8:1
9. **Sensor**: Relativo / Termopar
10. **Resposta spectral**: 6~14m
11. **Tempo de resposta**: 0,5 segundos
12. **Mira laser**: 1 ponto Classe II laser (utiliza menos de 1mW de energia)
13. **Comprimento de onde**: 675 nm
14. **Ambiente de operação**: 0 a 50ºC, menos de 80% UR.
15. **Ambiente de armazenamento**: 20 ~ 55ºC (32º ~ 122ºF), menos de 90% UR (sem condensação)
16. **Alimentação**: uma bateria de 9V (inclusa)
17. **Consumo de energia**: Max. 40 mA (quando o laser e a luz auxiliar estiverem ligados)
18. **Durabilidade da bateria**: 5 horas (Laser & luz auxiliar ligados)
    10 horas (Laser ligado & luz auxiliar desligada)
    12 horas (Laser desligado & luz auxiliar ligada)
    50 horas (Laser desligado & luz auxiliar desligada)
19. **Luz auxiliar:** comum.
20. **Dimensões compatíveis**: 41,5 X 65 X 160 mm
21. **Peso**: Aproximadamente 140 gramas com bateria
22. **Acessórios inclusos**: proteção de vinil, proteção das lentes, bateria de 9V, alça de mão, bolsa de vinil.
23. **Manual de instruções em português (Brasil)**

Sistema de coleta automática e armazenamento cronológico de temperatura
(*Data logger* de temperatura)

Registrador eletrônico de dados de temperatura (*data logger* e *software* básico com interface de temperatura), fabricado em um invólucro plástico que seja resistente a água.

Destina-se a registrar temperatura na situação de armazenamento e transporte de imunobiológicos.

O recolhimento dos dados e a programação do sistema são realizados em um computador por meio por um cabo RS-232 ligado à porta de série ou porta USB.

Sem display

Escala mínima: - 35°c a 70°c

Resolução: 0,5ºc

Precisão: +/-0,5°c

Ciclo programado de reinício para: Relativo / Se não reiniciado, de 30 dias, no mínimo.

Intervalo de coleta (taxa de amostragem) mínino: de 1 segundo a 255 minutos.

Memória (capacidade mínima de registro de coletas) mínima: 2.000 leituras/vez

Peso máximo: 100 gramas

Interface de comunicação: serial RS-232 (ou outra compatível às portas seriais comumente encontradas nos PCs) ou USB.

Alimentação: 1 (uma) única bateria de 3,0 volts

Garantia: a garantia mínima deverá ser de 12 (doze) meses, com assistência técnica (técnicos treinados pelos fabricantes) e atendimento nas capitais ou cidades onde exista assistência técnica autorizada.

Observação:

1. As medidas acima atendem ao registro de temperatura contínua dos imunobiológicos.

2. Devem ser fornecidas amostras de cada modelo para teste de temperatura no máximo 48 horas após abertura da licitação para emissão de parecer.

3. Deve ser apresentada uma relação de assistências técnicas autorizadas, com endereço completo, telefone, fax, cep, e-mail etc..., possuindo representação em todo território nacional.

4. Deve ser fornecido atestado de capacidade técnica.

5. Deve ser fornecida bateria nova de 3,0 volts no aparelho, com garantia de 2,0 anos, no mínimo.

6. Deve possuir certificado de calibração.

7. Deve ser fornecido cabo de comunicação.

8. O prazo de entrega do equipamento será de até 30 (noventa) dias a partir da data da assinatura do contrato.

Coletor de material perfurocortante - capacidade volumétrica de 3,0 litros; com suporte; duplo revestimento interno; revestimento interno impermeável, tampa para proteção contra vazamentos; com instruções de uso; confeccionada em papelão rígido, com reforço interno, resistente a queda e tombamento, com saco plástico interno tipo sacola, sistema prático de abertura e fechamento, manuseio seguro, impermeável, indicador de limite máximo de volume, com alça para transporte, contendo na parte externa os dizeres "perigo, material perfurocortante" e simbologia de infectante, com instruções de montagem.

O produto deverá apresentar laudo analítico que esteja conforme a NBR nº13853.

NBR 13.853 - Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio , Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Descrição da Norma

Fixa características de coletores destinados ao descarte de resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes, tipo A.4, conforme a NBR 12.808. Não se aplica a coletores destinados ao descarte exclusivo de agulhas NBR 9.259.

.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bell KN, Houge CJR, Manning C, Kendal AP. Risk Factors for improper Vaccine storage and hadling in private provider officer. Pediatrics. 2001.

Berthaine Y, Demissie M. Cold Chain status at immunization centres in Ethiopia. East Afr Med J. 2000: 89: 193-196.

Bishai DM, Bhatt S, Miller LT, Hayden GF. Vaccine storage pratices in pediatric offices. Pediatrics. 1992; 89: 193-196.

Bland J, Clements J. Protecting the world's children: the story of WHO'S Immunization programme. World Health Forum. 1998: 19: 162-173.

Calich VLG, Coppivaz CA. Imunologia Básica. São Paulo: Livraria Editora Artes Médicas; 1988.

Camacho-Amor MA, Morales-Romo A, Armanda-Calvo QBP, Diaz-Ortega JL, Valdespino-Gomez MC, Gonzalez-Velazquez Mset al. Evaluación de La cadena de frio en los dias nacionales de vacunación antipoliomielitica México, 1987-1988. Salud Publica Mexico. 1989, 32(1): 43-51.

Campo MP, Leste R. Maintenance of the vaccine cold chain by councils and general practices in Victoria. MJA. 1998; 168:365.

Carrasco R, Dinstrans RS, Montaldo IM, Medina EL; Reyes MO, Vergara IR, Piwonka A, Thomas, ER. Cadena de frío del Programa Ampliado de Inmunización – Una experiencia de evalución. Bol Of Sanit Panam.1983:94(1): 37-45.

Casto DT, Brunell PA. Safe Handling of Vaccines. Pediatrics. 1991; 87:108-112.

Center for Disease and Control. Epidemiology and Prevention of Vaccine Preventable Diseases. The Pink Book. Atlanta; 2003a.

Center for Diseases Control. Notice to readers: guidelines for maintaining and managing the vaccine cold chain. MMWR 2003b; 52(42): 1023-1025.

Centro de Estudos Augusto Leopoldo Ayrosa Galvão. Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Inquérito de Cobertura Vacinal do Município de São Paulo. São Paulo; 2002.

Conselho Federal de Enfermagem. Resolução COFEN-271 de 12 de julho de 2002. Regulamenta as ações do Enfermeiro na consulta, prescrição de medicamentos e requisição de exames. Rio de Janeiro, 2002a.

Conselho Federal de Enfermagem. Resolução COFEN-272 de 27 de agosto de 2002. Dispõe sobre a Sistematização da Assistência de Enfermagem – SAE – nas instituições de saúde brasileiras. Rio de Janeiro, 2002b.

Davey, S. Cold chain. State of the world's vaccine and inmunnization. WHO/GPV/96.04. Geneva; 1996. p.167-168.
Escobar EMA. Avaliação de Qualidade do Programa de Imunização do município de Vinhedo/SP. [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2000.

Franzoni IT. Concepção e modernização da Rede de Frio. In: Anais do Encontro Nacional de Controle de Doenças; 1982 nv 29 dez 04; Brasília. Brasil. Centro de Documentação do Ministério da Saúde.1983. p. 143-145.

Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Imunizações. Capacitação pedagógica do monitor do treinamento de pessoal de Sala de Vacinação: Manual do Monitor. Brasília; 1991.

Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Imunizações. Capacitação de pessoal em vacinação uma proposta de treinamento em serviço: Manual do Treinando. Brasília; 1991.

Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Imunizações. Manual de Normas para Vacinação. 2ª ed. Brasília; 1993.

Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Imunização. Manual de procedimentos para vacinação. 3ª ed. rev. ampl. Brasília; 1993.

Galazka A, Milstien J, Zaffran M. Termostability of Vaccines. Geneva: OMS; 1998.

Gold MS, Martin L. Nayda LN, Kempe AE. Eletroni temperature monitoring and feedback to correct adverse vaccine storage in general practice. MJA. 1999; 171: 83-84.

Gonçalves ML. Programa de Vacinação no processo de municipalização de saúde no município de Ribeirão Preto / SP. [Dissertação de Mestrado]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem; 1994.

Grasso M, Ripabelli G, Sammarco ML, Selvaggi TMM, Quaranta A. Vaccine storage in the community: a study in central Italy. Bull Word Health Organization. 1999; 77(4) :352-4.

Guthridge SL, Miller NC. Cold Chain ina hot climate. Austr N Z J Pub Health. 1996; 20(6): 657-660.

Haworth EA, Booy R, Stirzaker L, Wilkes S, Battersby A. Is the cold chain for vaccines maintened in general practice? BMJ. 1993; 307:242-4.

Hazelton K, Balcomb A, Bowd K, Hazelton-Parsons D, Liddle J. The Immunization cold chain: why is it so hard to get right? Austr Fam Physician. 2002; 31(10): 939-941.

Hunter S. Storage of vaccines in general practice. Br Med J. 1989; 229:661-2.

Jeremijenko A, Kelly H, Sibthorpe B, Attewell R. Improving vaccine storage in general pratice refrigerators. BMJ. 1996; 312: 1651-2.

Laboratory Centre for Disease Control. National guidelines for vaccine storage and transportation. Can Fam Physician. 1995; 41:1221-1222.

Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde. Programa Nacional de Imunizações. Rede de Frio: noções básicas de refrigeração e procedimentos para conservação de imunobiológicos. Brasília: Centro de Documentação do Ministério da Saúde; 1988.

Ministério da Saúde. Manual de vacinação. Brasília: Centro de Documentação do Ministério da Saúde; 1984.

Organização Pan-Americana da Saúde. Programa Ampliado de Imunizações. Treinamento em cadeia de frio: módulo III. Washington D.C.: OPS/OMS; 1986.

Organização Pan-Americana da Saúde. Manual sobre os níveis de cadeia de frio. (mímeo). Organização Mundial da Saúde. Programa Ampliado de Imunizações. *Safe vaccine handling, cold chain and immunizations: A manual for Newly Independent States*. Geneva; 1998.

Organização Mundial da Saúde. Programa Ampliado de Imunizações. *Technet Consultation*. Geneva; 1999.

Technet21. WHO-UNICEF. Effective Vaccine Store Management Iniative. Disponível em http://www.technet21.org/evsm.html. Acesso em 05/02/2005.

Thakker Y, Woods S. Storege of Vaccines in the community: weak link in the cold chain? Bmj. 1992; 304: 756-758.

Utah Vaccine for Children. Vaccine Management: handling and storage details for vaccines. Utah; 2003.

Warwryk A, Mavromatis C, Gold M. Eletronic monitoring of vaccine cold chain in a metropolitan area. BMJ. 1997; 315:518.

World Health Organization. Expanded Programme on Immunization. Safe vaccine handling, cold chain and immunizations – A manual for Newly Independents States. WHO/EPI/LHIS/98.02 Geneva; 1998a.

World Health Organization. Expanded Programme on Immunization. The Cold chain. WHO/EPI/TRAM/98.03 Rev. 1*. Geneva; 1998b.

World Health Organization. Manage the Cold Chain: Training for mid level mangers. 1993. WHO/EPI/MLM/91.5 Rev. 1-93.

World Health Organization. Vaccines and Biologicals. Ensuring the quality of vaccine at country level. WHO/V&B/02.16. Geneva; 2002a.

World Health Organization. Vaccines and Biologicals. Guideline for establishing or improving primary and intermediate vaccine stores. WHO/V&B/02.34. Geneva; 2002b
World Health Organization/UNICEF. Product Information Sheets. Geneva; 2000b.

World Health Organization/UNICEF. Statens of the world's vaccine and immunization. WHO/GPV/96.04. Geneva; 1996.

Yuan L, Stacy D, Naus M, Branimir B. Vaccine storage and handling: knowledge and practice in primary care physician' offices. Can Fam Physician. 1995; 41: 1169-1176.

Ministério da Saúde

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL